

A high-magnification electron micrograph of a cell, showing a large, dark, circular nucleus with a dense, granular texture. The nucleus is surrounded by a lighter, more diffuse cytoplasm. The overall image has a grainy, high-contrast appearance typical of electron microscopy.

Instituto de Biotecnología

INFORME 1995

Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto de Biotecnología



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Cuernavaca, Morelos, México

1995

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. José Sarukhán Kérmez
Rector

Dr. Jaime Martuscelli Quintana
Secretario General

Dr. Gerardo Suárez Reynoso
Coordinador de la Investigación Científica

Dr. Salvador Malo Álvarez
Secretario Administrativo

Dra. María del Refugio González Domínguez
Abogado General

INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA

Miembros del Consejo Interno

Dr. Francisco Bolívar Zapata
Director y Presidente del Consejo Interno

Dr. Xavier Soberón Mainero
Secretario Académico y Secretario del Consejo Interno

Dr. Edmundo Calva Mercado
Jefe del Departamento de Microbiología Molecular

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

Dr. Alberto Darszon Israel
Jefe del Departamento de Genética y Fisiología Molecular

Dr. Lourival Possani Postay
Jefe del Departamento de Reconocimiento Molecular y Bioestructura

Dr. Octavio Tonatiuh Ramírez Reivich
Jefe del Departamento de Bioingeniería

Dr. Agustín López-Munguía Canales
Coordinador de la Unidad de Docencia y Formación de Recursos Humanos

Dr. Carlos Arias Ortiz (desde septiembre de 1994)

Dr. Jean Louis Charli Casalonga

Dr. Miguel Lara Flores

Dr. Mario Soberón Chávez (hasta septiembre de 1994)

M. en C. Fernando Zamudio Zúñiga

Dr. Mario Zurita Ortega (desde septiembre de 1994)

Representantes del Personal Académico

Miembros de la Comisión Dictaminadora

Dr. Juan Garza Ramos
1985-

Dr. Antonio Velázquez Arellano
1985-

Dr. Guillermo Soberón Acevedo
1991-

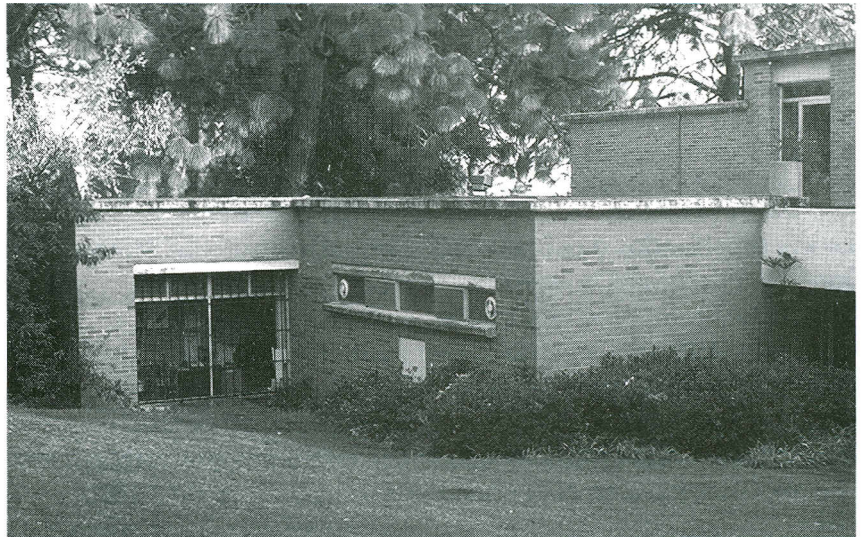
Dr. Sergio Revah Moissev
1992-

Dr. Lorenzo Martínez Gómez
1993-

Dr. Ruy Pérez Tamayo
1994-

ÍNDICE

Presentación	9
Antecedentes	11
Instalaciones y equipo	13
Localización	15
Misión y objetivos del Instituto	17
Organización académica	19
Personal académico	23
Líneas, programas y proyectos de investigación	35
Productos de la investigación	103
I. Publicaciones de los miembros del personal académico. II. Participación en congresos, reuniones y <i>simposia</i> . 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	169
a) Tesis dirigidas. b) Situación actual de estudiantes graduados de diferentes programas que realizaron su tesis bajo la dirección de algún investigador/profesor del IBT (1982-1995). c) Materias y cursos impartidos. d) Materias y cursos de información básica que se imparten periódicamente (anual o semestralmente). e) Cursos internacionales organizados por el IBT y en colaboración con otras instituciones. f) Conferencias docentes y de divulgación. g) Servicios sociales. h) Seminarios impartidos en el Instituto por miembros del personal académico.	
Intercambio académico	193
a) Profesores visitantes que impartieron conferencias en el Instituto. b) Estancias y conferencias internacionales por invitación impartidas por miembros del personal académico. c) Sabáticos y comisiones (por más de seis meses). d) Convenios de intercambio académico con otras instituciones.	
<i>Simposia</i> organizados o coorganizados por el Instituto de Biotecnología en 1993-1995	205
Donativos y convenios vigentes	209
Donativos y convenios concluidos	217
Personal académico-administrativo y personal administrativo de confianza	227
Personal administrativo de base	229
Alumnos y exalumnos	233
Distinciones importantes recibidas por miembros del personal académico del Instituto de Biotecnología en el periodo correspondiente a 1982-1995	239



PRESENTACIÓN

En este informe se presenta un compendio de los productos y avances acontecidos en el periodo 1993-1995 en el Instituto de Biotecnología de la UNAM. Los logros y la producción alcanzados en el Instituto son el resultado de la suma de los esfuerzos de su personal académico y estudiantes que en él laboran, así como del apoyo de su personal administrativo. La comunidad del Instituto ha estado permanentemente comprometida con la misión y los objetivos del mismo y este compromiso ha prevalecido por encima de cualquier diferencia. Por ello, el Instituto ha logrado en este periodo de tres años no sólo consolidarse sino crecer de manera importante, en su planta de investigadores (de 63 a 86), en los grupos de investigación (de 20 a 34) y en los alumnos que prepara (de 120 a 170). Este crecimiento ha sido paralelo al de las instalaciones —que pasaron de 4 500, en 1992, a 8 500 m²— y al de su equipamiento.

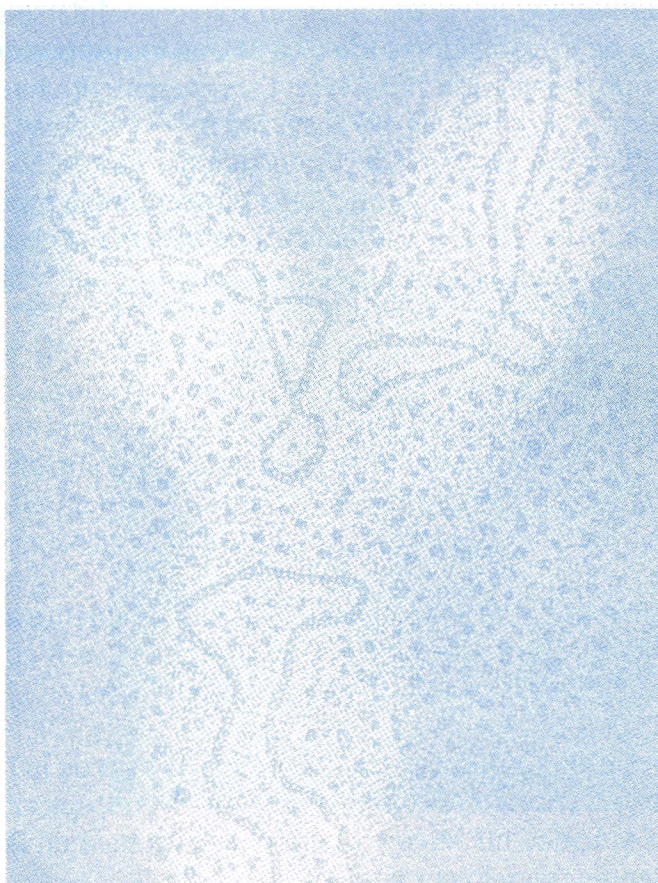
El esfuerzo académico del Instituto de Biotecnología ha tenido como guía y meta la misión que propició su creación: el desarrollo de la biotecnología moderna en la UNAM sustentada en investigación de excelencia académica y de frontera, y en la formación de recursos humanos especializados para cumplir con los siguientes objetivos:

- 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 otros institutos y facultades de la UNAM y con otras universidades.

Es importante resaltar que el esfuerzo del Instituto en el ámbito de la investigación se dirige principalmente al 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 con diferentes modelos biológicos.

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 1993-1995. Desde 1982 se han generado un total de 950 publicaciones, de las cuales 615 han aparecido en revistas, la mayor parte de ellas (85%) de circulación internacional, y de las cuales 236 se publicaron en los tres últimos años. Asimismo, se han firmado más de 160 convenios y contratos de investigación y desarrollo tecnológico de los cuales 80 están vigentes. En el área de la docencia y formación de recursos humanos se han dirigido desde 1982 más de 334 tesis (185 de posgrado; 100 en el periodo, 1993-1995) y se dirigen actualmente otras 120 de posgrado.

Finalmente, es relevante señalar que durante 1994 el Consejo Interno del Instituto propuso al Consejo Técnico de la Investigación Científica (CTIC) una reestructuración académica del Instituto. Para ello propuso la desaparición de dos de los cuatro departamentos: Bioquímica y Biología Molecular, y la creación de tres nuevos departamentos: Genética y Fisiología Molecular; Microbiología Molecular, y Reconocimiento Molecular y Bioestructura. El motivo de esta propuesta fue la reorganización del esfuerzo académico del Instituto en áreas más específicas, mejor definidas, y de frontera académica. Asimismo, se consideró también relevante el hecho de que las disciplinas y las metodologías de la bioquímica y la biología molecular se encuentran ya consolidadas y son utilizadas en todos los departamentos del Instituto. Esta reestructuración fue aprobada por el CTIC.



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 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 donde 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 estos 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, sino que varios de los sistemas biológicos 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.

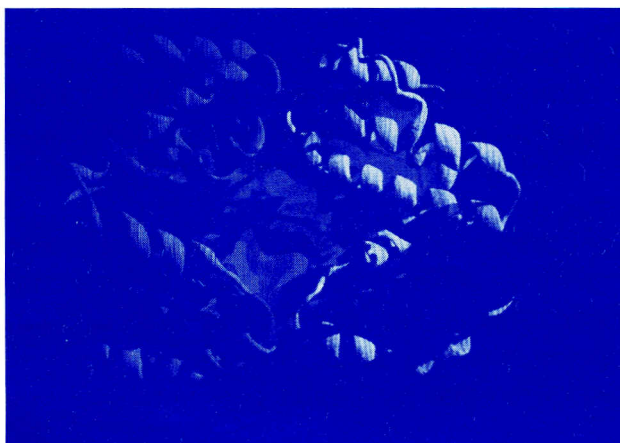
El manejo del material genético ha permitido la obtención de células especializadas en la fabricación de productos antes no imaginables. Primero, porque hasta hace poco tiempo era difícil imaginar que una célula microbiana fabricara una proteína de origen humano como la insulina o el interferón y, además, 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.

Por otro lado, las técnicas modernas de la biología molecular están permitiendo, hoy en día, la manipulación fina del material genético en or-

ganismos superiores, incluyendo al hombre. A través de ello, ha sido ya posible obtener organismos superiores transgénicos, que permiten la producción de moléculas biológicas de gran interés, o que presentan propiedades novedosas. Finalmente, la posibilidad de la terapia génica en seres humanos, es actualmente ya una realidad cuando han sido realizados los primeros experimentos de transformación genética en células somáticas humanas, que luego han sido reimplantadas en pacientes, quienes al recibirlas han mejorado o corregido sus problemáticas clínicas.

Por todo 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 de que gran parte de la tecnología del futuro tendrá que ser la 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.

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

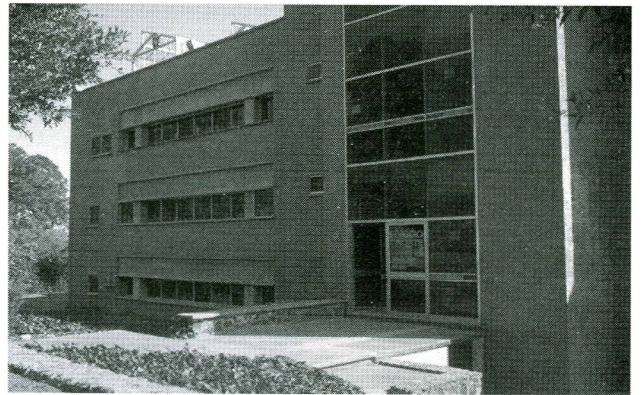
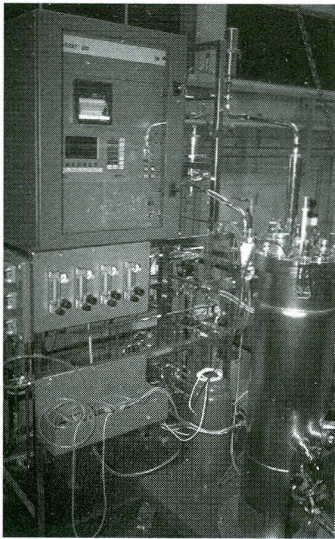
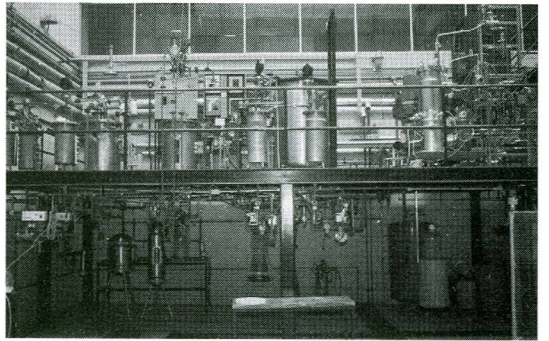
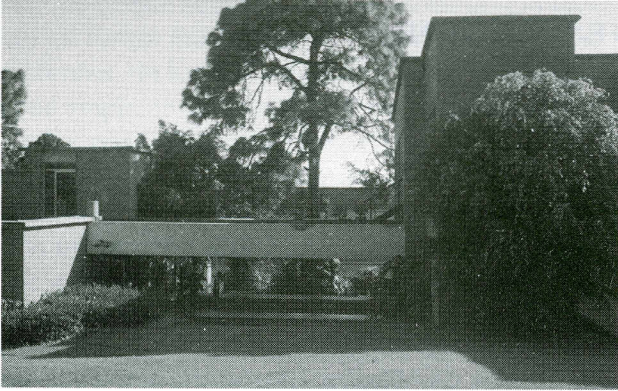


INSTALACIONES Y EQUIPO

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 instalaciones del actual Instituto de Biotecnología, que incluían originalmente 5 000 m² de laboratorios y unidades de apoyo técnico, como parte de la inauguración del Campus de la UNAM, en Cuernavaca, Morelos.

Durante 1992, se construyó el segundo edificio de laboratorios del Instituto de Biotecnología, con cerca de 3 500 m². Estas nuevas instalaciones inauguradas en mayo de 1993 por el rector de la UNAM, Dr. José Sarukhán, implicaron una inversión de cerca de siete millones de dólares, de los cuales casi 50% fueron canalizados de ingresos extraordinarios. Estas instalaciones han permitido la integración de todos los miembros de su 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 m² de instalaciones.

Durante 1994 se terminó de construir la Unidad de Invernadero del Departamento de Biología Molecular de Plantas con cerca de 300 m² de instalaciones. También, durante 1994, se consiguió un apoyo del Conacyt para compra de equipo general por un millón de dólares que se sumó a otro apoyo similar por dos millones de dólares conseguidos en 1992. Con ello, el Instituto de Biotecnología tiene equipo por valor superior a los diez millones de dólares, conseguido la mayor parte a través de ingresos extraordinarios. Finalmente, en 1995, terminó la construcción de diez cubículos dobles para investigadores asociados y profesores visitantes.



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 m² que la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM) cedió en comodato a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Su localización ha coadyuvado 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 espera contribuir al enriquecimiento académico y a la formación de recursos humanos de alto nivel, en el estado de Morelos.



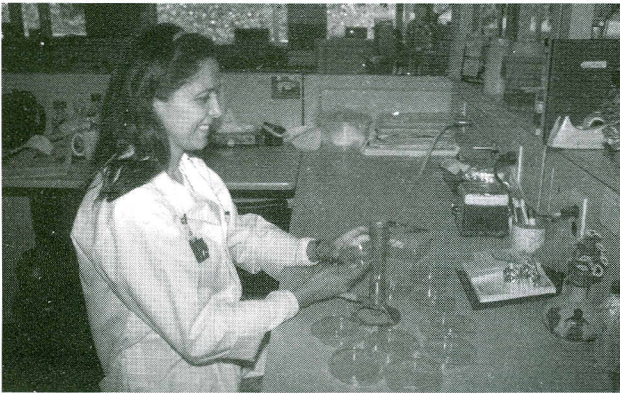
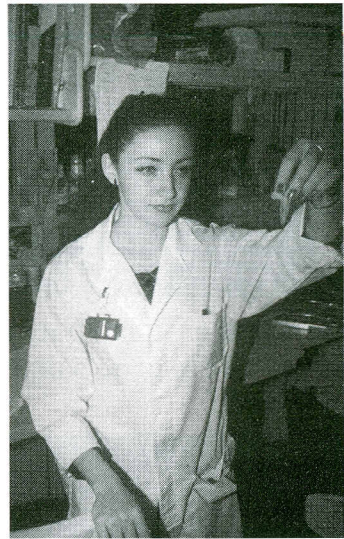
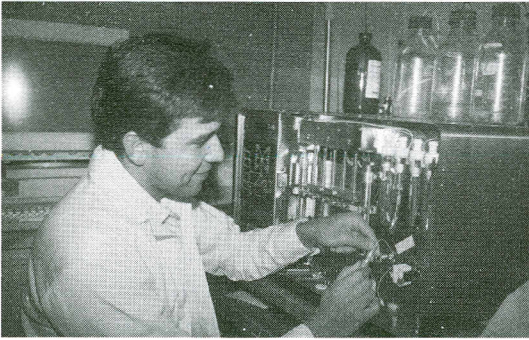
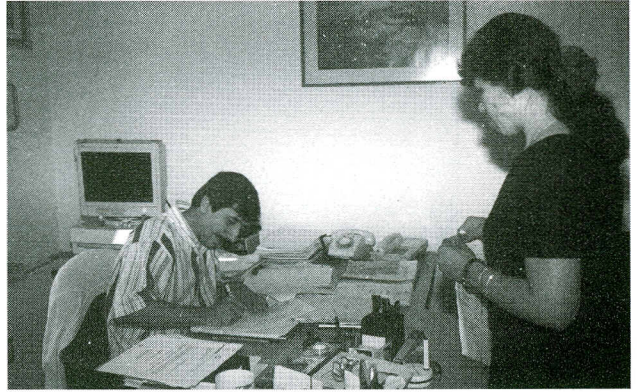
MISIÓN Y OBJETIVOS DEL INSTITUTO

Misión

La misión fundamental del Instituto es desarrollar la biotecnología moderna en la UNAM a partir de investigación de excelencia académica y de frontera y, paralelamente, la formación de recursos humanos especializados.

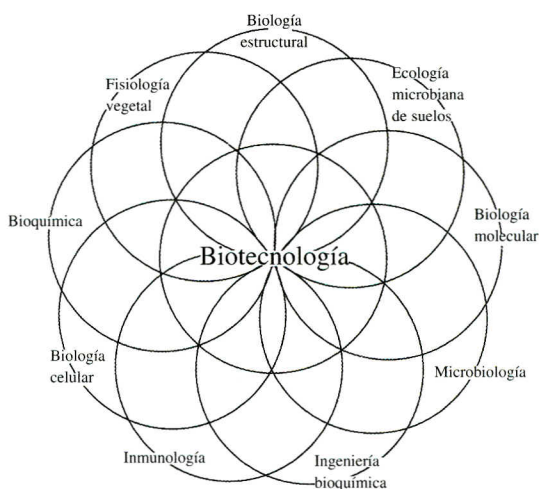
Objetivos

- 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 del Instituto, tomando en cuenta diferentes criterios y elementos propu- so, en 1984, un modelo de organización académica que permitiera cumplir la misión y los objetivos 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 el espacio de 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, 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 ciencia biológica moderna y, en algunos casos, generar tecnología biológica moderna y competitiva técnica y económica- mente, ya que este tipo de proyectos ambiciosos y sofisticados son necesariamente inter- disciplinarios, y se soportan en varias de estas disciplinas.



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, en el instituto.

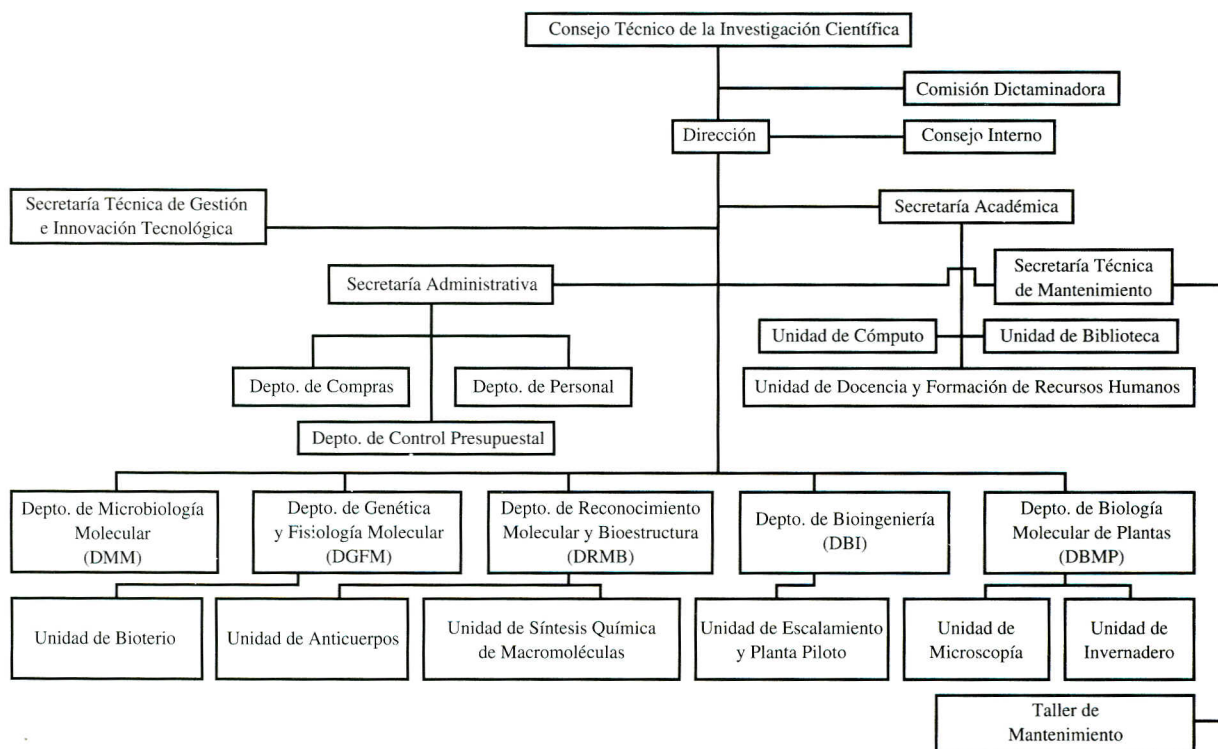
Organización actual

Considerando los elementos anteriores, el Instituto se había organizado inicialmente en cuatro departamentos: Biología Molecular, Bioingeniería, Bioquímica y Biología Molecular de Plantas. En septiembre de 1994, el CTIC, aprobó una propuesta de reestructuración académica del Instituto planteada por su Consejo Interno. En esta propuesta se rearregla el personal académico del

Instituto en cinco departamentos: a) Bioingeniería, b) Biología Molecular de Plantas, c) Genética y Fisiología Molecular, d) Microbiología Molecular y e) Reconocimiento Molecular y Bioestructura.

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 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, cada Unidad tiene un comité técnico, integrado por investigadores, que define, evalúa y planea las labores de cada Unidad.

Para cumplir con otro tipo de necesidades, en el Instituto se han integrado las Secretarías Téc-



nicas de Mantenimiento y de Gestión e Innovación Tecnológica. Para cumplir adecuadamente con la formación de estudiantes en el Instituto, se ha conformado también la Unidad de Docencia y Formación de Recursos Humanos.

Las funciones y responsabilidades de todos los elementos señalados están claramente des-

critas en el Reglamento Interno del Instituto cuya última versión fue aprobada por el Consejo Técnico de la Investigación Científica, en septiembre de 1994.

A continuación se presenta la composición actual de los cinco departamentos del Instituto:

Departamento de Microbiología Molecular

7 líderes académicos que integran 6 grupos

F. Bolívar y F. Valle
A. Bravo
E. Calva (jefe de Depto.)
G. Espín
G. Soberón
J. L. Puente

Departamento de Reconocimiento Molecular y Bioestructura

6 líderes académicos que integran 6 grupos y 2 unidades

A. Alagón
E. Horjales
P. Lizardi
E. Morett
L. Possani (jefe de Depto.)
X. Soberón

Unidad de Anticuerpos (R. Hernández y A. Alagón)

Unidad de Síntesis de DNA (P. Gaytán y X. Soberón)

Unidad de Cromatografía (T. Olamendi y L. Possani)

Departamento de Genética y Fisiología Molecular

8 líderes académicos que integran 5 grupos y 1 unidad

C. Arias y S. López
L. Covarrubias y M. Zurita
A. Darszon (jefe de Depto.)
P. Joseph y J. L. Charli
Y. Rosenstein

Unidad de Bioterio (E. Mata y J. L. Charli)

Departamento de Bioingeniería

5 líderes académicos que integran 5 grupos y 1 unidad

E. Galindo
A. López-Munguía
R. Quintero
T. Ramírez (jefe de Depto.)
R. Vázquez
(L. Casas)

Unidad de Escalamiento y Planta Piloto (O. Ramírez)

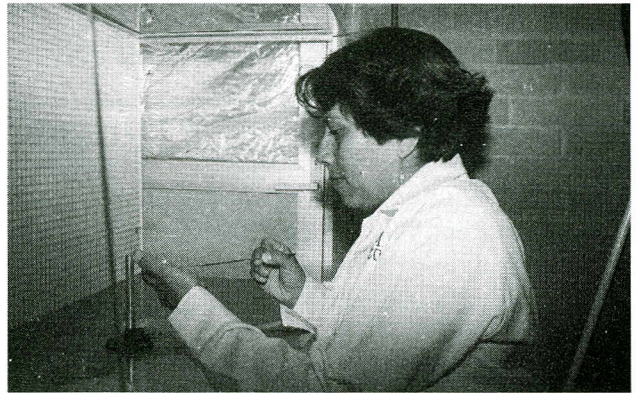
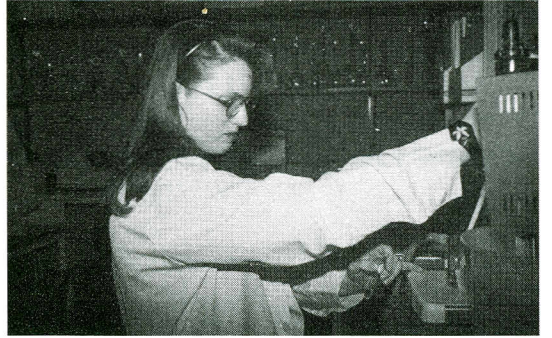
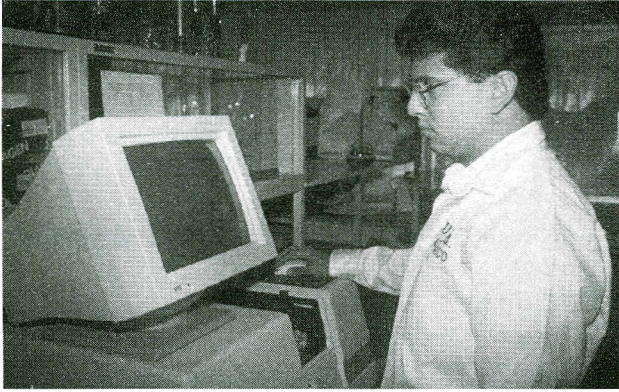
Departamento de Biología Molecular de Plantas

10 líderes académicos que integran 10 grupos y 2 unidades

A. Bravo
G. Cassab
A. Covarrubias
M. Lara (jefe de Depto.)
C. Quinto
M. Rocha
M. Soberón
F. Sánchez
J. Nieto
O. Pantoja

Unidad de Invernadero (M. Lara)

Unidad de Microscopía (L. López y F. Sánchez)



PERSONAL ACADÉMICO

Investigadores

Dr. Alejandro Alagón
Investigador Titular C TC, definitivo

Dr. Carlos F. Arias
Investigador Titular C TC, definitivo

Dr. Francisco Bolívar
Investigador Titular C TC, definitivo

Dr. Edmundo Calva
Investigador Titular C TC, definitivo

Dr. Jean Louis Charli
Investigador Titular C TC, definitivo

Dr. Alberto Darszon
Investigador Titular C TC, definitivo

Dra. Patricia Joseph
Investigador Titular C TC, definitivo

Dr. Paul Lizardi
Investigador Titular C TC, definitivo

Dr. Agustín López-Munguía
Investigador Titular C TC, definitivo

Dr. Lourival Possani
Investigador Titular C TC, definitivo

Dr. Federico Sánchez
Investigador Titular C TC, definitivo

Dra. Alejandra Covarrubias
Investigador Titular B TC, definitivo

Dr. Luis Covarrubias
Investigador Titular B TC, definitivo

Dra. Guadalupe Espín
Investigador Titular B TC, definitivo

Dr. Enrique Galindo
Investigador Titular B TC, definitivo

Dra. Susana López
Investigador Titular B TC, definitivo

Dr. Rodolfo Quintero
Investigador Titular B TC, definitivo

M. en C. Carmen Quinto
Investigador Titular B TC, definitivo

Dra. Yvonne Rosenstein
Investigador Titular B TC

Dr. Xavier Soberón
Investigador Titular B TC, definitivo

Dr. Fernando Valle
Investigador Titular B TC, definitivo

Dr. Baltazar Becerril
Investigador Titular A TC, definitivo

Dra. Alejandra Bravo
Investigador Titular A TC, definitivo

Dra. Lidia T. Casas
Investigador Titular A TC, definitivo

Dra. Gladys Cassab
Investigador Titular A TC

Dra. Georgina Gurrola
Investigador Titular A TC, definitivo

Dr. Eduardo Horjales
Investigador Titular A TC
(Obra determinada a partir del 4 de agosto de 1995)

Dr. Miguel Lara
Investigador Titular A TC, definitivo

Dra. Patricia León
Investigador Titular A TC, definitivo

Dr. Federico Arturo Liévano
Investigador Titular A TC, definitivo

Dr. Enrique Merino
Investigador Titular A TC, definitivo

Dr. Enrique Morett
Investigador Titular A TC

Dr. Jorge Nieto
Investigador Titular A TC

Dr. Luis Padilla
Investigador Titular A TC

Dr. Omar Pantoja
Investigador Titular A TC

Dr. José Luis Puente
Investigador Titular A TC, definitivo

Dr. Tonatiuh Ramírez
Investigador Titular A TC, definitivo

Dr. Mario Rocha
Investigador Titular A TC

Dra. Gloria Soberón
Investigador Titular A TC, definitivo

Dr. Mario Soberón
Investigador Titular A TC, definitivo

Dr. Rafael Vázquez
Investigador Titular A TC

Dr. Marco Antonio Villanueva
Investigador Titular A TC
(Obra determinada a partir del 1° de abril de 1995)

Dr. Mario Zurita
Investigador Titular A TC, definitivo

Dra. Bronwyn Jane Barkla
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 16 de enero de 1995)

Dra. Carmen Beltrán
Investigador Asociado C TC

Dra. Julie Bourdais
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 16 de agosto de 1995)

M. en C. Norberto Cruz
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de enero de 1995)

Dr. Fernando Esquivel
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de noviembre de 1995)

Dr. Humberto Flores
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de octubre de 1995)

Dr. Jorge Luis Folch
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de noviembre de 1995)

- Dr. Alejandro Garciarribio
Investigador Asociado C TC, definitivo
- Dr. Roberto Gaxiola
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de noviembre de 1995)
- Dr. Froylán Gómez
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de octubre de 1995)
- Dr. Guillermo Gosset
Investigador Asociado C TC
- Dr. Gabriel Iturriaga
Investigador Asociado C TC
- Dra. Hilda María Lomelí
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de junio de 1995)
- Dr. Facundo Joaquín Márquez
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de abril de 1995)
- Dr. Ernesto Méndez
Investigador Asociado C TC
- Dr. José Luis Ortega
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de abril de 1995)
- Dr. Joel Osuna
Investigador Asociado C TC
- Dr. Marco Aurelio Pardo
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de enero de 1995)
- Dr. Martín Gustavo Pedraza
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de abril de 1995)
- Dr. Héctor Pérez
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de julio de 1995)
- Dra. Leonor Pérez
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de noviembre de 1995)
- Dra. Georgina Ponce
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de enero de 1995)
- Dra. Helena Porta
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de junio de 1995)
- Dr. Félix Recillas
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de abril de 1995)
- Dra. Rosana Sánchez
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de junio de 1995)
- Dr. Lorenzo Segovia
Investigador Asociado C TC
- Dr. Leobardo Serrano
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de abril de 1995)
- Dra. Rosa Ma. Uribe
Investigador Asociado C TC
- M. en C. Miguel Ángel Vargas
Investigador Asociado C TC
- Dra. Alejandra Vázquez
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir de 1° de julio de 1995)
- Dra. Martha Vázquez
Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de enero de 1995)

Técnicos académicos

M. en C. Marcos Fernández
Técnico Académico Titular C TC, definitivo

M. en C. Fernando Zamudio
Técnico Académico Titular C TC, definitivo

Ing. Elena Arriaga
Técnico Académico Titular B TC, definitivo

Q.F.B. Miguel Cisneros
Técnico Académico Titular B TC, definitivo

Sr. Fredy Coronas
Técnico Académico Titular B TC, definitivo

M. en C. Ramón De Anda
Técnico Académico Titular B TC, definitivo

M. en C. Leopoldo Güereca
Técnico Académico Titular B TC, definitivo

Quím. Josefina Guzmán
Técnico Académico Titular B TC, definitivo

M. en C. Alfredo Martínez
Técnico Académico Titular B TC, definitivo

M.V.Z.Elizabeth Mata
Técnico Académico Titular B TC, definitivo

M. en B. Adriana Sánchez
Técnico Académico Titular B TC
(Obra determinada a partir del 16 de abril de 1995)

Dra. Yolanda Sandoval
Técnico Académico Titular B TC
(Obra determinada a partir del 1° de abril de 1995)

Biól. Irma Vichido
Técnico Académico Titular B TC, definitivo

Ing. Mec. Elec. Francisco Acosta
Técnico Académico Titular A TC, definitivo

Lic. Shyrley Ainsworth
Técnico Académico Titular A TC

M. en I.B.B.Lourdes Blanco
Técnico Académico Titular A TC
(Obra determinada a partir del 1° de octubre de 1995)

M. en C. Ricardo Ciria
Técnico Académico Titular A TC

Q.F.B.Georgina Estrada
Técnico Académico Titular A TC, definitivo

Biól. Noemí Flores
Técnico Académico Titular A TC, definitivo

Biól. Soledad Moreno
Técnico Académico Titular A TC, definitivo

Biól. Ma. Elena Munguía
Técnico Académico Titular A TC, definitivo

Biól. Rebeca Nájera
Técnico Académico Titular A TC, definitivo

M. en C. Timoteo Olamendi
Técnico Académico Titular A TC, definitivo

Q.F.B.Myriam Ortiz
Técnico Académico Titular A TC, definitivo

M. en C. María Elena Rodríguez
Técnico Académico Titular A TC

Biól. Pedro Romero
Técnico Académico Titular A TC, definitivo

Biól. Rosalba Sánchez
Técnico Académico Titular A TC, definitivo

M. en C. Otilia Zapata
Técnico Académico Titular A TC

Q.F.B.Xóchitl Alvarado
Técnico Académico Asociado C TC, definitivo

Q.F.B.Virginia Barajas

Técnico Académico Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de noviembre de 1995)

Q.F.B.Rafaela Espinosa

Técnico Académico Asociado C TC, definitivo

Biól. Celia Flores

Técnico Académico Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de junio de 1995)

Ing. Quím. Ind. Paul Gaytán

Técnico Académico Asociado C TC

Biól. René Hernández

Técnico Académico Asociado C TC, definitivo

Ing. Quím. Ana Edith Higareda

Técnico Académico Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de septiembre de 1995)

Q.I. Luz María Martínez

Técnico Académico Asociado C TC

Q.F.B.Claudia Patricia Morales

Técnico Académico Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de enero de 1995)

Q.F.B.Antonia Olivares

Técnico Académico Asociado C TC

Ing. Quím. Leticia Olvera

Técnico Académico Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de septiembre de 1995)

Biól. Laura Rodríguez

Técnico Académico Asociado C TC, definitivo

Pas. Fís. Eduardo Sacristán

Técnico Académico Asociado C TC

Biól. Francisco Santana

Técnico Académico Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de septiembre de 1995)

Biól. Olivia Santana

Técnico Académico Asociado C TC, definitivo

Biól. María Luisa Tabche

Técnico Académico Asociado C TC

M. en B. José Raunel Tinoco

Técnico Académico Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de septiembre de 1995)

Ing. Bioq. Mario Trejo

Técnico Académico Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de enero de 1995)

Biól. Claudia Díaz

Técnico Académico Asociado B TC
(Obra determinada a partir del 1° de octubre de 1995)

Ing. Emmanuel Flores

Técnico Académico Asociado B TC
(Obra determinada a partir del 1° de junio de 1995)

Sr. Sergio González

Técnico Académico Asociado B TC, definitivo

Biól. Lorena López

Técnico Académico Asociado B TC
(Obra determinada a partir del 16 de abril de 1995)

Q.F.B.Lilia Mérida

Técnico Académico Asociado B TC
(Obra determinada a partir del 1° de septiembre de 1995)

Q.F.B.Raúl Noguez

Técnico Académico Asociado B TC
(Obra determinada a partir del 1° de abril de 1995)

Ing. Arturo Ocádiz

Técnico Académico Asociado B TC
(Obra determinada a partir del 1° de abril de 1995)

Téc. Lab. Alejandro Olvera

Técnico Académico Asociado B TC, definitivo

Biól. Sonia Rojas

Técnico Académico Asociado B TC
(Obra determinada a partir del 1° de julio de 1995)

Biól. Jorge Sánchez

Técnico Académico Asociado B TC
(Obra determinada a partir del 1° de noviembre de 1995)

Téc. Lab. Fernando González

Técnico Académico Asociado A TC
(Obra determinada a partir del 1° de enero de 1995)

Biól. Rosa María Solórzano

Técnico Académico Asociado B TC
(Obra determinada a partir del 1° de abril de 1995)

Quím. Eugenio López

Técnico Académico Asociado A TC
(Obra determinada a partir del 1° de junio de 1995)

Postdoctorales

Dr. K. B.Kannan

Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 16 de marzo 1995)

Dr. Rongcai Ma

Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de enero de 1995)

Dr. Pavel Isa

Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 16 de abril de 1995)

Dra. Bárbara Selisko

Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 16 de mayo de 1995)

Dra. Sylvie Le Borgne

Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de diciembre de 1995)

Dra. Sonia Silvente

Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 16 de febrero de 1995)

Dr. Jerome Niquet

Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 16 de septiembre de 1995)

Contratos por repatriación

Dr. Francisco Campos

Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de junio de 1995)

Dra. Claudia Treviño

Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de enero de 1995)

Dra. Gloria Saab

Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de enero de 1995)

Dra. Rosario Vera

Investigador Asociado C TC
(Obra determinada a partir del 1° de enero de de 1995)

Investigadores visitantes

Pedro Labarca

Investigador Titular C TC
(Obra determinada a partir del 16 de septiembre de 1994)

Investigadores y miembros del Instituto adscritos al Sistema Nacional de Investigadores

GERMÁN AGUILAR		Candidato a Inv.	ALFREDO MARTÍNEZ	Téc. Acad. Tit. B TC	Inv. Nac. nivel I
* ALEJANDRO ALAGÓN	Inv. Tit. C TC	Inv. Nac. nivel II	JAIME MARTÍNEZ	Inv. Aso. C TC	Candidato a Inv.
* CARLOS F. ARIAS	Inv. Tit. C TC	Inv. Nac. nivel II	ERNESTO MÉNDEZ	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I
PAULINA BALBÁS		Inv. Nac. nivel I	ENRIQUE MERINO	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I
BALTAZAR BECERRIL	Inv. Tit. A TC	Inv. Nac. nivel I	ROBERTO MEZA		Candidato a Inv.
CARMEN BELTRÁN	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I	BERTHA MICHEL		Candidato a Inv.
* FRANCISCO BOLÍVAR	Inv. Tit. C TC	Inv. Nac. nivel III	JUAN MIRANDA		Candidato a Inv.
* ALEJANDRA BRAVO	Inv. Tit. A TC	Inv. Nac. nivel I	* ENRIQUE MORETT	Inv. Asoc. C TC	Inv. Nac. nivel I
VÍCTOR BUSTAMANTE		Candidato a Inv.	* JORGE NIETO	Inv. Tit. A TC	Inv. Nac. nivel I
EMMA CALDERÓN		Candidato a Inv.	JOSÉ LUIS ORTEGA	Inv. Aso. C TC	Candidato a Inv.
* EDMUNDO CALVA	Inv. Tit. C TC	Inv. Nac. nivel II	JOEL OSUNA	Inv. Aso. C TC	Candidato a Inv.
LIDIA CASAS	Inv. Tit. A TC	Inv. Nac. nivel I	JAIME PADILLA	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I
* GLADYS CASSAB	Inv. Tit. A TC	Inv. Nac. nivel I	LUIS PADILLA	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I
MIGUEL CORONA		Candidato a Inv.	* OMAR PANTOJA	Inv. Tit. A TC	Inv. Nac. nivel I
* ALEJANDRA COVARRUBIAS	Inv. Tit. A TC	Inv. Nac. nivel I	MARCO AURELIO PARDO	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I
* LUIS COVARRUBIAS	Inv. Tit. A TC	Inv. Nac. nivel I	MARTÍN PEDRAZA	Inv. Aso. C TC	Candidato a Inv.
NORBERTO CRUZ	Inv. Aso. C TC	Candidato a Inv.	HÉCTOR PÉREZ	Inv. Aso. C TC	Candidato a Inv.
* JEAN LOUIS CHARLI	Inv. Tit. C TC	Inv. Nac. nivel III	LEONOR PÉREZ	Inv. Aso. C TC	Candidato a Inv.
* ALBERTO DARSZON	Inv. Tit. C TC	Inv. Nac. nivel III	ELÍZABETH PONCE		Candidato a Inv.
MANUEL DEHESA		Candidato a Inv.	GEORGINA PONCE	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I
DIANA ESCALANTE		Candidato a Inv.	HELENA PORTA		Candidato a Inv.
* GUADALUPE ESPÍN	Inv. Tit. B TC	Inv. Nac. nivel I	* LOURIVAL POSSANI	Inv. Tit. C TC	Inv. Nac. nivel III
FERNANDO ESQUIVEL	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I	* JOSÉ LUIS PUENTE	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I
MARCOS FERNÁNDEZ	Téc. Acad. Tit. C TC	Candidato a Inv.	* RODOLFO QUINTERO	Inv. Tit. B TC	Inv. Nac. nivel III
HUMBERTO FLORES	Inv. Aso. C TC	Candidato a Inv.	* CARMEN QUINTO	Inv. Tit. B TC	Inv. Nac. nivel II
JORGE LUIS FOLCH	Inv. Aso. C TC	Candidato a Inv.	ANGELINA RAMÍREZ		Candidato a Inv.
* ENRIQUE GALINDO	Inv. Tit. B TC	Inv. Nac. nivel II	* TONATIUH RAMÍREZ	Inv. Tit. A TC	Inv. Nac. nivel I
ALEJANDRO GARCARRUBIO	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I	FÉLIX RECILLAS	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I
ROBERTO GAXIOLA	Inv. Aso. C TC	Candidato a Inv.	ENRIQUE REYNAUD		Candidato a Inv.
GUILLERMO GOSSET	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I	* MARIO ROCHA	Inv. Tit. A TC	Inv. Nac. nivel I
FROYLÁN GÓMEZ	Inv. Aso. C TC	Candidato a Inv.	MA. ELENA RODRÍGUEZ	Téc. Acad. Tit. A TC	Candidato a Inv.
LEOPOLDO GÜERECA	Téc. Acad. Tit. A TC	Candidato a Inv.	* YVONNE ROSENSTEIN	Inv. Tit. B TC	Inv. Nac. nivel II
GEORGINA GURROLA	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I	GLORIA SAAB	Inv. Aso. C TC	Candidato a Inv.
GABRIEL ITURRIAGA	Inv. Aso. C TC	Candidato a Inv.	MIGUEL SALVADOR	Inv. Aso. C TC	Candidato a Inv.
* PATRICIA JOSEPH	Inv. Tit. C TC	Inv. Nac. nivel III	* FEDERICO SÁNCHEZ	Inv. Tit. C TC	Inv. Nac. nivel II
* MIGUEL LARA	Inv. Tit. A TC	Inv. Nac. nivel I	ROSANA SÁNCHEZ	Inv. Aso. C TC	Candidato a Inv.
PATRICIA LEÓN	Inv. Tit. A TC	Inv. Nac. nivel I	LORENZO SEGOVIA	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I
ALEXEI LICEA		Candidato a Inv.	LEOBARDO SERRANO	Inv. Aso. C TC	Candidato a Inv.
FEDERICO LIÉVANO	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I	* GLORIA SOBERÓN	Inv. Tit. A TC	Inv. Nac. nivel I
* PAUL LIZARDI	Inv. Tit. C TC	Inv. Nac. nivel II	* MARIO SOBERÓN	Inv. Tit. A TC	Inv. Nac. nivel I
HILDA LOMELÍ	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I	* XAVIER SOBERÓN	Inv. Tit. B TC	Inv. Nac. nivel II
* SUSANA LÓPEZ	Inv. Tit. B TC	Inv. Nac. nivel II	CLAUDIA TREVIÑO	Inv. Aso. C TC	Candidato a Inv.
* AGUSTÍN LÓPEZ-MUNGUÍA	Inv. Tit. C TC	Inv. Nac. nivel III	ISABEL TUSSIÉ		Candidato a Inv.
ARGELIA LORENCE		Candidato a Inv.	ROSA MARÍA URIBE	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I

* FERNANDO VALLE	Inv. Tit. A TC	Inv. Nac. nivel II	ROSARIO VERA	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I
MIGUEL ÁNGEL VARGAS	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I	MARCO VILLANUEVA	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I
ALEJANDRA VÁZQUEZ	Inv. Aso. C TC	Candidato a Inv.	MARINA WILD		Candidato a Inv.
MARTHA VÁZQUEZ	Inv. Aso. C TC	Inv. Nac. nivel I	FERNANDO ZAMUDIO	Téc.Acad.Tit.C TC	Inv. Nac. nivel I
* RAFAEL VÁZQUEZ	Inv. Tit. A TC	Inv. Nac. nivel I	* MARIO ZURITA	Inv. Tit. A TC	Inv. Nac. nivel I

*Líderes académicos del Instituto.

Miembros del Instituto adscritos al Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE)

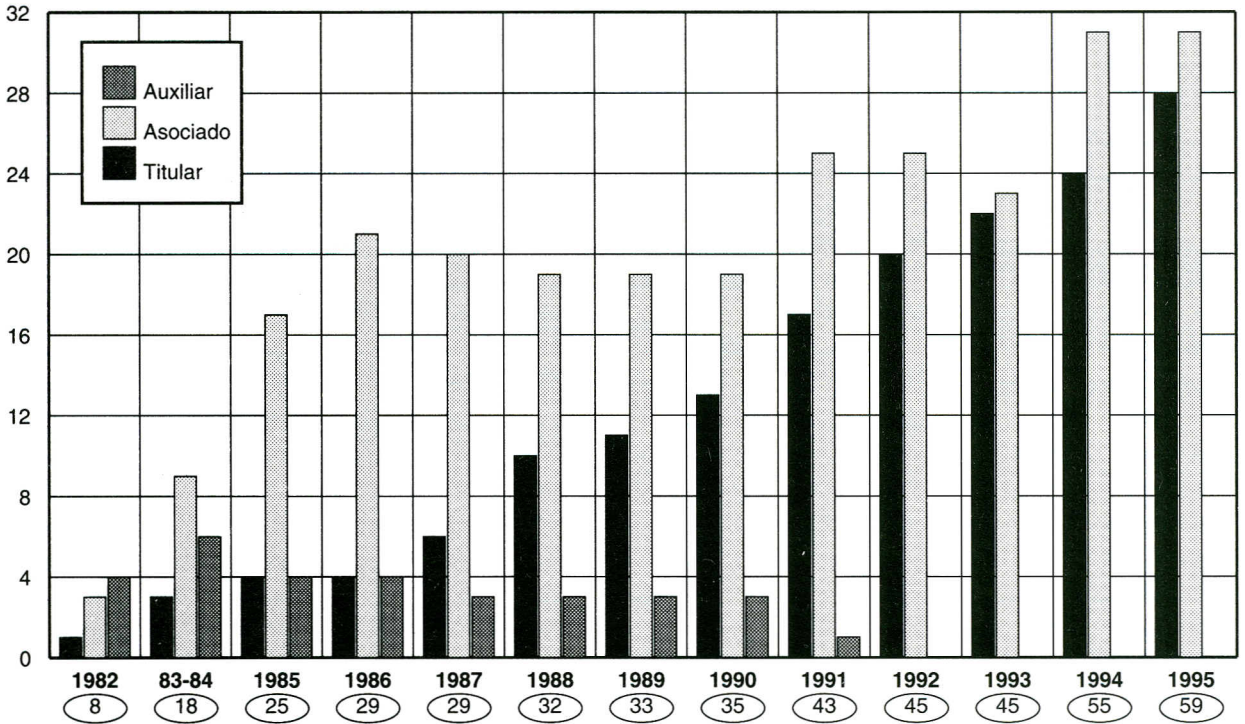
FRANCISCO ACOSTA	Téc. Acad. Tit. A TC	Nivel B	ROBERTO GAXIOLA	Inv. Aso. C TC	Nivel A
ALEJANDRO ALAGÓN	Inv.Tit. C TC	Nivel D	RUBÉN GAYTÁN	Téc. Acad. Aso. C TC	Nivel B
XÓCHITL ALVARADO	Téc. Acad. Aso. C TC	Nivel A	FROYLÁN GÓMEZ	Inv. Aso. C TC	Nivel A
RAMÓN DE ANDA	Téc. Acad. Tit. B TC	Nivel B	FERNANDO GONZÁLEZ	Téc. Acad. Aso. A TC	Nivel B
CARLOS ARIAS	Inv.Tit. C TC	Nivel D	SERGIO GONZÁLEZ	Téc. Acad. Aso. A TC	Nivel B
ELENA ARRIAGA	Téc. Acad. Tit. B TC	Nivel C	GUILLERMO GOSSET	Inv. Aso. C TC	Nivel B
VIRGINIA BARAIAS	Téc. Acad. Aso. C TC	Nivel A	LEOPOLDO GÜERECA	Téc. Acad. Tit. A TC	Nivel A
BRONWYN BARKLA	Inv. Asoc. C TC	Nivel B	GEORGINA GURROLA	Inv.Aso. C TC	Nivel B
BALTAZAR BECERRIL	Inv. Tit. A TC	Nivel A	JOSEFINA GUZMÁN	Téc.Acad.Tit. A TC	Nivel A
CARMEN BELTRÁN	Inv. Aso. C TC	Nivel A	RENÉ HERNÁNDEZ	Téc.Acad.Aso. C TC	Nivel A
LOURDES BLANCO	Téc. Acad. Tit. A TC	Nivel A	ANA HIGAREDA	Téc. Acad. Aso. C TC	Nivel B
FRANCISCO BOLÍVAR	Inv. Tit. C TC	Nivel D	PAVEL ISA	Inv. Asoc. C TC	Nivel A
ALEJANDRA BRAVO	Inv. Tit. A TC	Nivel C	GABRIEL ITURRIAGA	Inv. Aso. C TC	Nivel A
GRACIELA CABEZA	Téc. Acad. Aso. B TC	Nivel A	PATRICIA JOSEPH	Inv. Tit. C TC	Nivel D
EDMUNDO CALVA	Inv. Tit. C TC	Nivel D	MIGUEL LARA	Inv. Tit. A TC	Nivel C
LIDIA CASAS	Inv. Tit. A TC	Nivel B	PATRICIA LEÓN	Inv. Tit. A TC	Nivel B
GLADYS CASSAB	Inv. Tit. A TC	Nivel A	FEDERICO LIÉVANO	Inv. Aso. C TC	Nivel A
RICARDO CIRIA	Téc. Acad. Tit. A TC	Nivel A	PAUL LIZARDI	Inv. Tit. C TC	Nivel D
MIGUEL CISNEROS	Téc. Acad. Tit. B TC	Nivel B	HILDA LOMELÍ	Inv. Asoc. C	Nivel C
FREDY CORONAS	Téc. Acad. Tit. A TC	Nivel B	EUGENIO LÓPEZ	Téc. Acad. Aso. A TC	Nivel A
ALEJANDRA COVARRUBIAS	Inv. Tit. B TC	Nivel B	LORENA LÓPEZ	Téc. Acad. Aso. B TC	Nivel A
LUIS COVARRUBIAS	Inv. Tit. A TC	Nivel A	SUSANA LÓPEZ	Inv. Tit. B TC	Nivel D
NORBERTO CRUZ	Inv. Aso. C TC	Nivel B	AGUSTÍN LÓPEZ-MUNGUÍA	Inv. Tit. C TC	Nivel D
JEAN LOUIS CHARLI	Inv. Tit. C TC	Nivel D	RONGCAI MA	Inv. Asoc. C TC	Nivel B
ALBERTO DARSZON	Inv. Tit. C TC	Nivel D	FACUNDO MÁRQUEZ	Inv. Asoc. C TC	Nivel B
CLAUDIA DÍAZ	Téc. Acad. Aso. B TC	Nivel A	ALFREDO MARTÍNEZ	Téc. Acad. Tit. B TC	Nivel B
GUADALUPE ESPÍN	Inv. Tit. B TC	Nivel C	JAIME MARTÍNEZ	Inv. Aso. C TC	Nivel A
RAFAELA ESPINOSA	Téc. Acad. Aso. B TC	Nivel A	LUZ MARÍA MARTÍNEZ	Téc. Acad. Aso. C TC	Nivel B
FERNANDO ESQUIVEL	Inv. Aso. C TC	Nivel B	MA. ELÍZABETH MATA	Téc. Acad. Tit. B TC	Nivel D
GEORGINA ESTRADA	Téc. Acad. Aso. C TC	Nivel A	ERNESTO MÉNDEZ	Inv. Aso. C TC	Nivel B
MARCOS FERNÁNDEZ	Téc. Acad. Tit. C TC	Nivel C	LILIA MÉRIDA	Téc. Acad. Aso. B TC	Nivel A
NOEMÍ FLORES	Téc. Acad. Tit. A TC	Nivel B	ENRIQUE MERINO	Inv. Aso. C TC	Nivel C
JORGE FOLCH	Inv. Asoc. C TC	Nivel A	CLAUDIA MORALES	Téc. Acad. Aso. C TC	Nivel A
ENRIQUE GALINDO	Inv. Tit. B TC	Nivel D	SOLEDAD MORENO	Téc. Acad. Aso. C TC	Nivel C
JUAN GARCÍA	Téc. Acad. Tit. B TC	Nivel B	JUAN MORETT	Inv. Tit. A TC	Nivel B

MA. ELENA MUNGUÍA	Téc. Acad. Tit. A TC	Nivel A	GLORIA SAAB	Inv. Asoc. C	Nivel A
REBECA NÁJERA	Téc. Acad. Aso. C TC	Nivel B	GUADALUPE SALCEDO	Téc. Acad. Aso. B TC	Nivel A
JORGE NIETO	Inv. Tit. A TC	Nivel A	FEDERICO SÁNCHEZ	Inv. Tit. C TC	Nivel D
JEROME NIQUET	Inv. Asoc. C TC	Nivel C	FILIBERTO SÁNCHEZ	Téc. Acad. Asoc. C TC	Nivel A
RAÚL NOGUEZ	Téc. Acad. Aso. B TC	Nivel A	JORGE SÁNCHEZ	Téc. Acad. Aso. B TC	Nivel A
ARTURO OCÁDIZ	Téc. Acad. Aso. B TC	Nivel A	ROSALBA SÁNCHEZ	Téc. Acad. Tit. A TC	Nivel A
TIMOTEO OLAMENDI	Téc. Acad. Tit. A TC	Nivel B	ROSANA SÁNCHEZ	Inv. Aso. C TC	Nivel A
ANTONIA OLIVARES	Téc. Acad. Aso. C TC	Nivel B	FRANCISCO SANTANA	Téc. Acad. Aso. C TC	Nivel B
ALEJANDRO OLVERA	Téc. Acad. Aso. B TC	Nivel B	OLIVIA SANTANA	Téc. Acad. Aso. B TC	Nivel A
LETICIA OLVERA	Téc. Acad. Aso. C TC	Nivel B	LORENZO SEGOVIA	Inv. Asoc. C TC	Nivel B
JOSÉ LUIS ORTEGA	Inv. Aso. C TC	Nivel A	BARBARA SELISKO	Inv. Asoc. C TC	Nivel B
MYRIAM ORTIZ	Téc. Acad. Aso. C TC	Nivel A	LEOBARDO SERRANO	Inv. Aso. C TC	Nivel B
JOEL OSUNA	Inv. Aso. C TC	Nivel A	SONIA SILVENTE	Inv. Aso. C TC	Nivel A
JAIME PADILLA	Inv. Aso. C TC	Nivel A	GLORIA SOBERÓN	Inv. Tit. A TC	Nivel C
LUIS PADILLA	Inv. Aso. C TC	Nivel A	MARIO SOBERÓN	Inv. Tit. A TC	Nivel B
OMAR PANTOJA	Inv. Tit. A TC	Nivel B	XAVIER SOBERÓN	Inv. Tit. B TC	Nivel D
MARTÍN PEDRAZA	Inv. Asoc. C TC	Nivel A	ROSA MARÍA SOLÓRZANO	Téc. Acad. Aso. B TC	Nivel A
GRACIELA PÉREZ	Téc. Acad. Aso. B TC	Nivel A	MA. LUISA TABCHE	Téc. Acad. Aso. B TC	Nivel A
HÉCTOR PÉREZ	Inv. Aso. C TC	Nivel A	JOSÉ TINOCO	Téc. Acad. Tit. A TC	Nivel B
LEONOR PÉREZ	Inv. Asoc. C TC	Nivel A	MARIO TREJO	Téc. Acad. Aso. C TC	Nivel B
GEORGINA PONCE	Inv. Aso. C TC	Nivel B	CLAUDIA TREVIÑO	Inv. Asoc. C TC	Nivel A
LOURIVAL POSSANI	Inv. Tit. C TC	Nivel D	ROSA MA. URIBE	Inv. Asoc. C TC	Nivel B
JOSÉ LUIS PUENTE	Inv. Aso. C TC	Nivel B	FERNANDO VALLE	Inv. Tit. A TC	Nivel C
RODOLFO QUINTERO	Inv. Tit. B TC	Nivel C	MIGUEL ÁNGEL VARGAS	Inv. Asoc. C TC	Nivel B
CARMEN QUINTO	Inv. Tit. B TC	Nivel B	ALEJANDRA VÁZQUEZ	Inv. Aso. C TC	Nivel A
TONATIUH RAMÍREZ	Inv. Tit. A TC	Nivel B	MARTHA VÁZQUEZ	Inv. Asoc. C TC	Nivel A
FÉLIX RECILLAS	Inv. Aso. C TC	Nivel C	RAFAEL VÁZQUEZ	Inv. Tit. A TC	Nivel C
MARIO ROCHA	Inv. Tit. A TC	Nivel C	ROSARIO VERA	Inv. Asoc. C TC	Nivel B
LAURA RODRÍGUEZ	Téc. Acad. Aso. C TC	Nivel B	IRMA VICHIDO	Téc. Acad. Tit. B TC	Nivel A
MA. ELENA RODRÍGUEZ	Téc. Acad. Tit. A TC	Nivel A	MARCO VILLANUEVA	Inv. Tit. A TC	Nivel B
SONIA ROJAS	Téc. Acad. Aso. B TC	Nivel A	FERNANDO ZAMUDIO	Téc. Acad. Tit. C TC	Nivel C
PEDRO ROMERO	Téc. Acad. Tit. A TC	Nivel B	OTILIA ZAPATA	Téc. Acad. Tit. A TC	Nivel A
YVONNE ROSENSTEIN	Inv. Tit. B TC	Nivel C	MARIO ZURITA	Inv. Tit. A TC	Nivel B

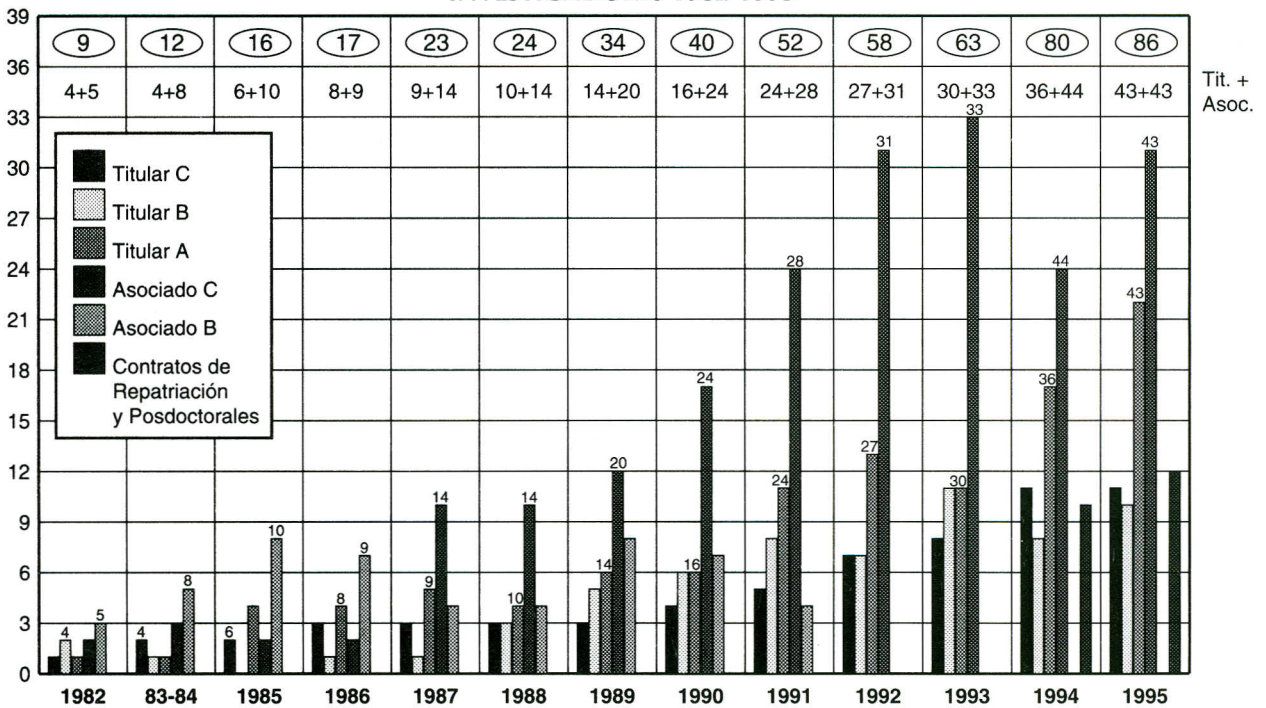
Miembros del Instituto adscritos al Programa de Apoyo a la Incorporación del Personal Académico de Tiempo Completo (PAIPA)

SHIRLEY AINSWORTH	Téc. Acad. Tit. A TC	Nivel B	K. B. KANNAN	Inv. Asoc. C TC	Nivel A
JULIE BOURDAIS	Inv. Asoc. C TC	Nivel A	SYLVIE LEBORGNE	Inv. Asoc. C TC	Nivel A
CELIA FLORES	Téc. Asoc. C TC	Nivel B	HELENA PORTA	Inv. Asoc. C TC	Nivel A
HUMBERTO FLORES	Inv. Asoc. C TC	Nivel B	ADRIANA SÁNCHEZ	Téc. Tit. B TC	Nivel B
GEORGINA HERNÁNDEZ	Téc. Asoc. C TC	Nivel A	YOLANDA SANDOVAL	Téc. Acad. Tit. B TC	Nivel A
EDUARDO HORJALES	Inv. Tit. A TC	Nivel B			

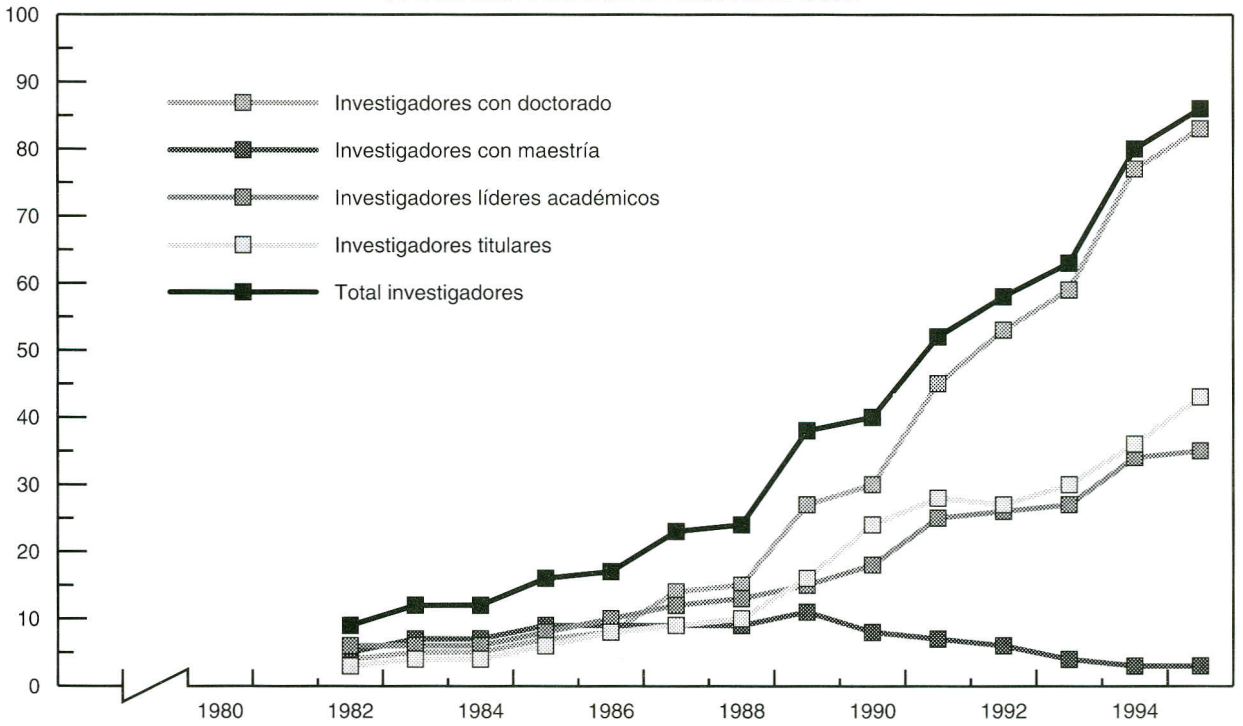
INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA
TÉCNICOS ACADÉMICOS 1982-1995



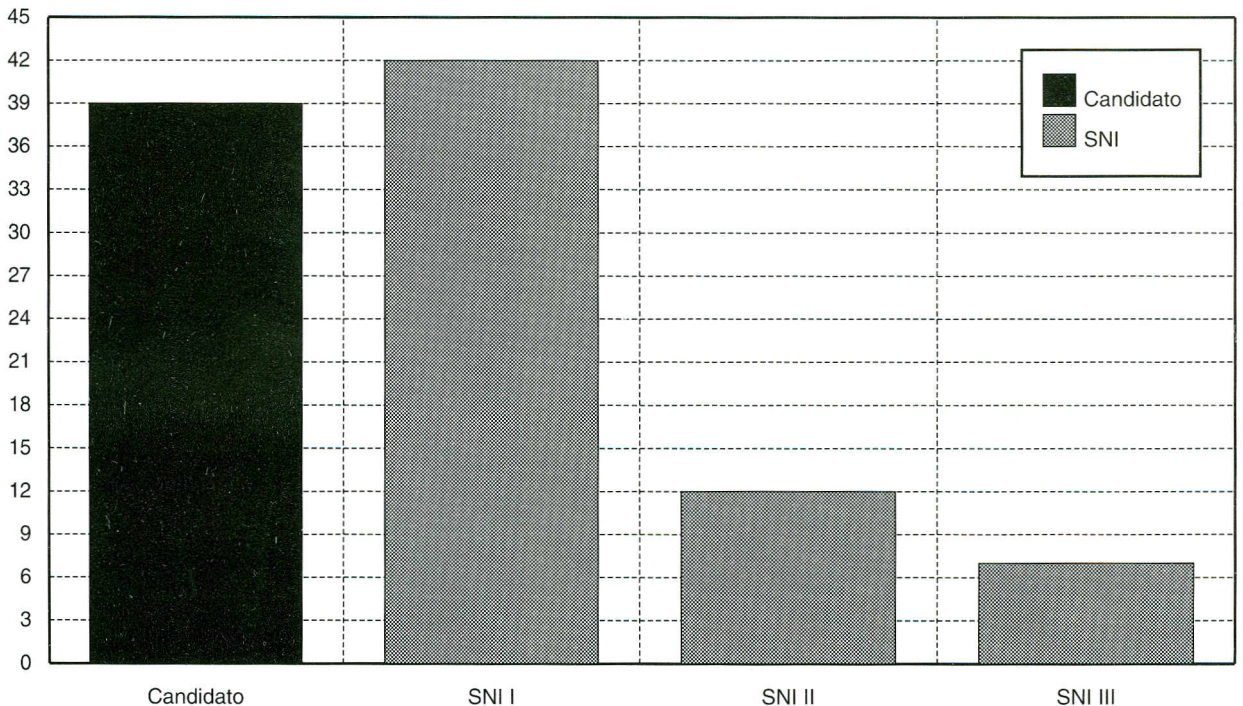
INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA
INVESTIGADORES 1982-1995

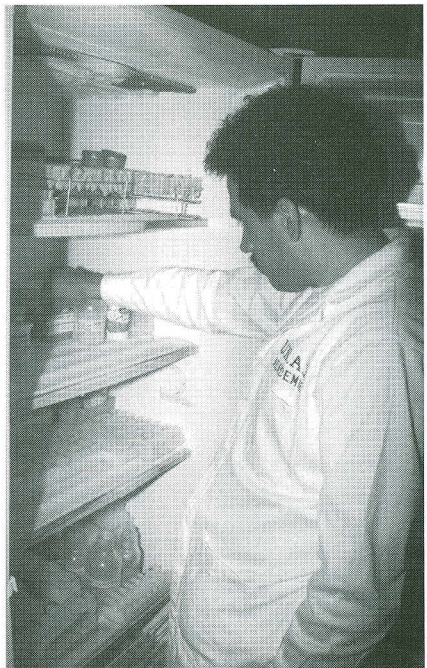
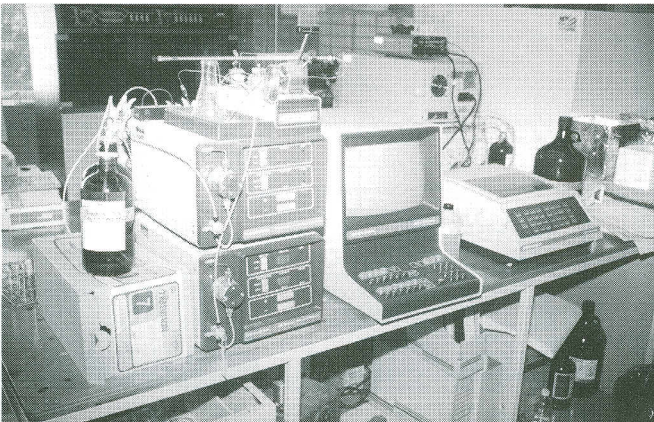
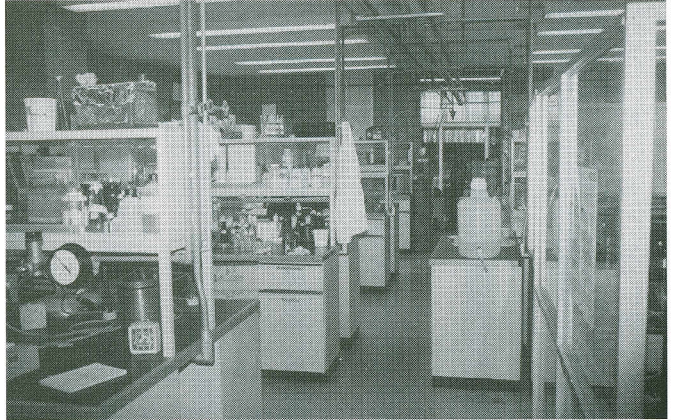


INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA
EVOLUCIÓN DE LOS INVESTIGADORES



CIEN MIEMBROS DEL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA
EN EL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES





LÍNEAS, PROGRAMAS Y PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN

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 diferentes departamentos del Instituto.

El esfuerzo principal del Instituto en el ámbito de la investigación, se encuentra principalmente orientado al estudio, la caracterización, la función, la manipulación y la utilización de proteínas y ácidos nucleicos, en diferentes modelos biológicos en los proyectos del Instituto.

Varios proyectos conforman un programa. Una línea de investigación está integrada por uno o más programas, a excepción de la línea 16 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 cinco 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). Se indica también si está relacionado con aspectos de salud (S), alimentos (A) o contaminación ambiental (C) y finalmente, se indica en qué departamento(s) se lleva a cabo (DBI, Departamento de Bioingeniería; DBMP, Departamento de Biología Molecular de Plantas; DMM, Departamento de Microbiología Molecular; DGFM, Departamento de Genética y Fisiología Molecular, y DRMB, Departamento de Reconocimiento Molecular y Bioestructura).

Líneas de investigación del Instituto de Biotecnología

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. ACTIVACIÓN Y REGULACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE
8. NEUROBIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR
9. ESTRUCTURA, FUNCIÓN Y MANIPULACIÓN DE PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS
10. DESARROLLO Y CONSOLIDACIÓN METODOLÓGICA EN BIOLOGÍA MOLECULAR
11. MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL
12. INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE LAS FERMENTACIONES Y DEL CULTIVO CELULAR
13. RECUPERACIÓN Y PURIFICACIÓN DE PRODUCTOS; DISEÑO DE EQUIPOS DE PROCESO Y DE CONTROL
14. INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE ENZIMAS
15. PROSPECTIVA BIOTECNOLÓGICA
16. OPTIMIZACIÓN E INTEGRACIÓN DE PROCESOS Y PROTOTIPOS; DESARROLLO TECNOLÓGICO

LÍNEA 1
BIOLOGÍA MOLECULAR Y BIOQUÍMICA DE BACTERIAS

PROGRAMAS

- 1.1 Caracterización de las proteínas de membrana externa de *Salmonella typhi*
- 1.2 Biología molecular del factor de adherencia localizada (BFP) de *Escherichia coli* enteropatógena (EPEC)
- 1.3 Regulación de la expresión del gene *aprE* de *Bacillus subtilis*

PROGRAMA 1.1

Caracterización de las proteínas de membrana externa de *Salmonella typhi*

S. typhi es una bacteria gram-negativa, agente causal de la fiebre tifoidea en humanos, la cual sigue prevaleciendo en los países en vías de desarrollo. Preparaciones de proteínas de membrana externa (PME) de *S. typhi* contienen tres componentes principales, los cuales son sintetizados en condiciones de crecimiento del laboratorio: OmpC, OmpF y OmpA. En analogía a *Escherichia coli*, OmpC y OmpF son proteínas formadoras de poros (porinas) y OmpA es una proteína estructural. Nuestro trabajo, así como el de otros grupos, ha revelado que las PME pueden ser utilizadas con fines diagnósticos, demostrando a su vez su capacidad inmunogénica. Hemos aislado y caracterizado los genes que codifican para las proteínas OmpC, OmpF, PhoE, OmpSI y OmpS2.

Nuestros estudios han revelado una gran conservación del gene *ompC* dentro del género *Salmonella*; consistente con la noción de que este género bacteriano representa una sola especie, esto es, *Salmonella enterica*, y con la idea de que la porina OmpC tiene un papel en la fisiología bacteriana que no le permite gran variabilidad. Por otro lado, hemos utilizado a OmpC como acarreadora de un epítipo heterólogo, definiendo así dos regiones de OmpC expuestas a la superficie celular, útiles para la generación de cepas vacunales multivalentes. Las proteínas OmpSI y OmpS2, constituyen PME no mayoritarias en condiciones de laborato-

rio, las cuales conservan las características moleculares de la familia de las porinas, así como secuencias particulares, principalmente en las regiones expuestas. Nuestros experimentos nos han llevado a definir una región en el extremo 5' regulador de *ompSI* que está involucrada en el control negativo del gene. Por otro lado, hemos observado que el regulador transcripcional OmpR se requiere para la expresión del gene y, posiblemente, también para su represión.

Nuestro objetivo es lograr una mejor comprensión del papel de las PME en procesos inmunológicos y de interacción con el huésped. Del mismo modo, estamos interesados en estudios de la relación estructura-función, así como de su regulación genética.

El hecho de que una bacteria tenga genes que codifican para porinas mayoritarias y minoritarias, plantea una serie de cuestionamientos sobre el papel que juega este repertorio de proteínas en la adecuación de *S. typhi* a sus diferentes microambientes. Algunas de estas preguntas son: ¿qué tan inmunogénicas son las PME no mayoritarias?, ¿cuáles son las propiedades particulares de los poros que forman cada una de estas proteínas?, ¿tienen estas proteínas otra función, además de formar poros?, ¿los diferentes genes responden a efectos ambientales diversos para ser expresados?, ¿dependen estos genes del mismo sistema regulador, por ejemplo de OmpR-EnvZ?, ¿están las PME implicadas en la interacción con entidades moleculares del huésped o en procesos patogénicos?

Proyectos específicos

- Estudio sobre la expresión de los genes *ompC*, *ompF*, *phoE*, *ompS1* y *ompS2* de *S. typhi*.
R. OROPEZA, M. FERNÁNDEZ, I. MARTÍNEZ, J. L. PUENTE Y E. CALVA
1994/P/S/DMM
- Clonación, caracterización y análisis de una nueva familia de genes (*ompS*) para PME de *S. typhi*.
M. FERNÁNDEZ, L. GUTIÉRREZ, Y. MARTÍNEZ, J. L. PUENTE Y E. CALVA
1994/P/S/DMM
- Estudio del papel de las PME *OmpC*, *OmpF*, *PhoE*, *OmpS1* y *OmpS2*, así como del operón *ompB*, en la interacción de *S. typhi* con células epiteliales.
I. MARTÍNEZ, J. L. PUENTE, V. H. BUSTAMANTE Y E. CALVA
1995/I/S/DMM
- Estudio sobre la variabilidad genética de los genes *ompC*, *ompF*, *phoE*, *ompS1* y *ompS2* dentro del género *Salmonella*.
M. FERNÁNDEZ, G. ORDÓÑEZ, R. OROPEZA, J. L. PUENTE Y E. CALVA
1995/I/S/DMM
- Caracterización de la respuesta inmune humoral hacia las PME *OmpC*, *OmpF*, *PhoE*, *OmpS2* y *OmpS2* de *S. typhi*.
I. MARTÍNEZ, J. L. PUENTE Y E. CALVA
1995/I/S/DMM

PROGRAMA 1.2

Biología molecular del factor de adherencia localizada (BFP) de *Escherichia coli* enteropatógena (EPEC)

Escherichia coli enteropatógena (EPEC), es una causa común de diarrea y malabsorción entre niños que habitan los países en vías de desarrollo. La infección por EPEC se ha dividido en tres etapas principales: el primer paso consiste en la adherencia no íntima de la bacteria a la superficie de las células epiteliales del huésped. La segunda etapa involucra la transducción de señales de la bacteria a la célula epitelial, lo que induce la destrucción de las microvellosidades. Durante la tercera

etapa ocurren importantes rearrreglos del citoesqueleto, reflejados por la acumulación de actina justo debajo del sitio de interacción entre la bacteria y la membrana de la célula epitelial. Con esto, se promueve el establecimiento de un contacto íntimo y, por último, la eventual internacionalización de la bacteria. Este fenotipo puede ser producido *in vitro* utilizando células epiteliales en cultivo, a las cuales EPEC se adhiere en forma de microcolonias, lo cual se conoce como adherencia localizada (LA).

Diferentes estudios han permitido definir que la entidad responsable de la formación de microcolonias, y del primer contacto entre la bacteria y la célula epitelial, es una fimbria denominada BFP (del inglés, "bundle-forming pili"). El gene que codifica para la subunidad estructural de esta fimbria, así como los genes involucrados en su biogénesis y regulación (de 80 kb), característico de los serotipos pertenecientes a EPEC.

La expresión del gene *bfpA* es regulada a nivel transcripcional y se induce únicamente durante la fase exponencial de crecimiento. Asimismo, es influenciada por las concentraciones de calcio y amonio en el medio de crecimiento, y depende del activador transcripcional BfpT, el cual también se encuentra codificado por el plásmido EAF y comparte homología con los miembros de la familia AraC de reguladores transcripcionales.

Estamos interesados en el estudio detallado de los mecanismos moleculares que controlan la expresión de BFP, tanto *in vivo* como *in vitro*, tomando como modelo inicial el gene *bfpA*, el cual codifica para la subunidad principal de la fimbria. Asimismo, queremos definir si la expresión de BFP forma parte de un sistema global de regulación, que coordine la expresión de otros genes de virulencia de EPEC, probablemente a través del regulador BfpT. Queremos, también, integrar el conocimiento generado a partir de nuestros estudios, en un modelo que nos permita correlacionar nuestras observaciones *in vitro* con el modo y mecanismo de infección de EPEC, y con el ambiente fisiológico de los nichos que coloniza en el huésped.

Por otra parte, resulta interesante tomar como modelo el regulador BfpT, para generar conoci-

miento básico sobre los mecanismos moleculares que permiten a los reguladores, pertenecientes a la familia AraC, sensor y responder a señales ambientales para modular la expresión de genes regulados en forma coordinada.

Proyectos específicos

- Caracterización de los mecanismos moleculares que regulan la expresión del gene *bfpA* que codifica para la subunidad estructural del factor de adherencia localizada (BFP) de EPEC.

V. H. BUSTAMANTE, E. CALVA Y J. L. PUENTE
1994/P/S/DMM

- Estudios sobre la regulación del gene *bfpA* de EPEC.

Y. MARTÍNEZ, C. SÁNCHEZ, V. H. BUSTAMANTE, E. CALVA Y J. L. PUENTE
1995/I/S/DMM

- Caracterización funcional de BfpT, el activador transcripcional del gene *bfpA* de EPEC

C. SÁNCHEZ, V. H. BUSTAMANTE, F. J. SANTANA, Y. MARTÍNEZ, E. CALVA Y J. L. PUENTE
1995/I/S/DMM

- Caracterización de la función del producto de los genes *bfpU*, *bfpV* y *bfpW*, en la regulación del gene *bfpA* de EPEC

V. H. BUSTAMANTE, C. SÁNCHEZ, Y. MARTÍNEZ, F. J. SANTANA, E. CALVA Y J. L. PUENTE
1995/I/S/DMM

- Estudio sobre la organización transcripcional de los genes *bfpB-bfpM* involucrados en la biogénesis del factor de adherencia (BFP) de EPEC.

F. J. SANTANA, V. H. BUSTAMANTE, E. CALVA Y J. L. PUENTE
1995/I/S/DMM

PROGRAMA 1.3

Regulación de la expresión del gene *aprE* de *Bacillus subtilis*

El gene *aprE* codifica para la síntesis de la proteasa alcalina de *B. subtilis*. Su expresión está asociada al proceso de esporulación y se produce en las primeras dos horas después de haber terminado la fase exponencial de crecimiento. Existen

numerosos circuitos que permiten la regulación fina de este gene. Por ejemplo, se sabe que el sistema de dos componentes DegS-DegU es capaz de incrementar la expresión de *aprE* más de 40 veces ante una señal aún no identificada.

En nuestro laboratorio estamos interesados en entender las interacciones entre algunos de los sistemas de regulación identificados.

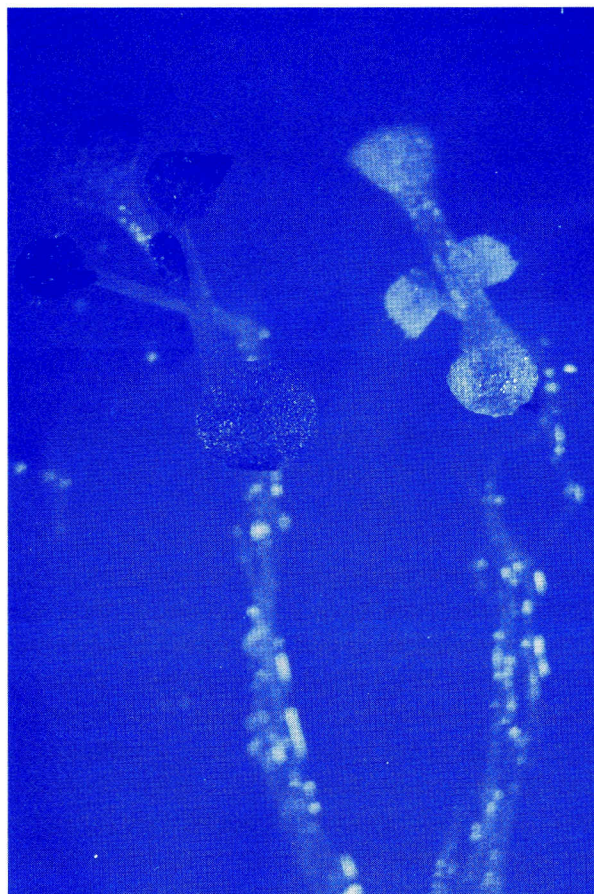
Proyectos específicos

- Papel del regulador SinR en la expresión del gene *aprE* de *B. subtilis*

J. OLMOS, F. BOLÍVAR Y F. VALLE
1993/P/DMM

- Relación estructura-función de la región de control del gene *aprE* de *B. subtilis*

J. ROBLERO, E. MERINO Y F. VALLE
1994/P/DMM



LÍNEA 2
BIOLOGÍA MOLECULAR Y BIOQUÍMICA DE PARÁSITOS

PROGRAMAS

- 2.1 Estudios sobre la organización genética de *Entamoeba histolytica*
2.2 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 sólo por ser el agente causante de disentería amibiana, sino además por sus propiedades biológicas. Muestra un gran polimorfismo tanto a nivel morfológico como a 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 a nivel de expresión genética. Hemos logrado identificar proteínas específicas que interactúan 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 y Biomedicina en Granada, España, se ha iniciado un ambicioso proyecto 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/DRMB
- 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/DRMB
- Clonación de genes involucrados en la maquinaria de secreción (genes SEC) en *Entamoeba histolytica*
R. SÁNCHEZ, R. HERNÁNDEZ, G. MERCADO, A. ALAGÓN, Y P. M. LIZARDI
1992/P/DRMB
- Clonación y secuenciación de los genes U6 y 7L(SRP) de *Entamoeba histolytica*
L. M. SALGADO, A. ALAGÓN, Y P. M. LIZARDI
1989/P/DRMB
- Construcción de un vehículo molecular para transformación estable de *Entamoeba histolytica*
A. ALAGÓN, A. GONZÁLEZ, Y P. M. LIZARDI
1989/P/DRMB

PROGRAMA 2.2

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 para cada paciente registrado debe haber de 2 a 3 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. En el último Simposio Latinoamericano sobre Lepra, realizado en Caracas, Venezuela, en septiembre de 1991, varios participantes, entre ellos algunos expertos de la OMS, 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

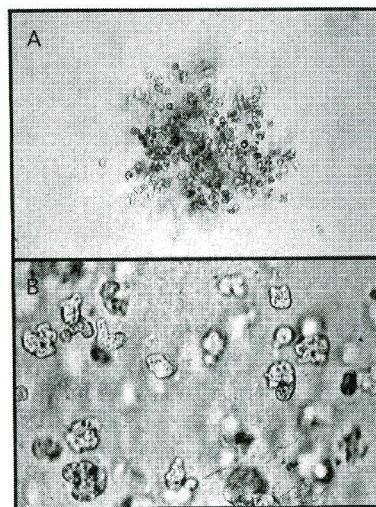
por ende la secuencia de aminoácidos de algunas proteínas del *M. leprae*. Parte de este trabajo, así como el mantenimiento de una colonia de armadillos ha sido realizado por mexicanos de la Escuela de Ciencias Biológicas del IPN. Se ha propuesto un proyecto conjunto con los colegas del IPN en el sentido 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. POS-SANI

1991/T/S/DRMB/IPN



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
S. LÓPEZ, L. PADILLA, H. GREENBERG Y C. F. ARIAS
1987/P/S/DGFM
- 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/P/S/DGFM
- 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/P/S/DGFM
- Caracterización por ELISA del serotipo G de rotavirus aislados de humanos

L. PADILLA, M. MÉNDEZ, S. LÓPEZ Y C. F. ARIAS y el grupo de estudio de enfermedades gastrointestinales de FunSalud

1987/P/S/DGFM

- Diversidad de epítopes de neutralización en VP4 de rotavirus aislados de humano

L. PADILLA, M. MÉNDEZ, K. TANIGUCHI, H. GREENBERG, B. COULSON, S. LÓPEZ Y C. F. ARIAS y grupo de estudio de enfermedades gastrointestinales de FunSalud

1991/P/S/DGFM

- Estudio de la respuesta inmune de niños infectados con rotavirus

G. MENCHACA, M. MÉNDEZ, L. PADILLA, R. WARD, Y. HOSHINO, H. GREENBERG, S. LÓPEZ Y C. F. ARIAS y grupo de estudio de enfermedades gastrointestinales de FunSalud

1991/P/S/DGFM

PROGRAMA 3.2

Estudios sobre la estructura y función del genoma y de las proteínas de los rotavirus

Los rotavirus están constituidos por un genoma de RNA cubierto por una triple capa 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, V. ÁLVAREZ, P. ROMERO Y S. LÓPEZ

1990/P/S/DGFM/USQM

- Localización del sitio de interacción de los rotavirus con eritrocitos
E. FUENTES, S. LÓPEZ Y C. F. ARIAS
1990/P/S/DGFM
- 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/T/S/DGFM
- Estudio de la función de las proteínas VP4 y VP7 de rotavirus durante la adsorción y penetración del virus a su célula huésped
E. MÉNDEZ, C. F. ARIAS Y S. LÓPEZ
1990/P/S/DGFM
- Generación de mezclas fenotípicas en rotavirus
G. PERALES, S. LÓPEZ Y C. F. ARIAS
1992/T/S/DGFM
- 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/DGFM
- Estudios sobre la replicación de genes de rotavirus
S. LÓPEZ, R. ESPINOSA Y C. F. ARIAS
1992/P/S/DGFM
- 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/T/S/DGFM
- Determinación de la estructura primaria de los genes 1 y 8 del rotavirus de cerdo YM
S. LÓPEZ, L. ALMANZA, R. ESPINOSA Y C. F. ARIAS
1993/T/S/DGFM
- Determinación de la estructura primaria de los genes 2, 5 y 7 del rotavirus de cerdo YM
S. LÓPEZ, R. ESPINOSA Y C. F. ARIAS
1994/I/S/DGFM
- Caracterización estructural de mutantes de rotavirus que no dependen de ácidos siálicos para infectar a la célula huésped
M. CUADRAS, E. MÉNDEZ, C. F. ARIAS Y S. LÓPEZ
1994/I/S/DGFM
- Estudio del requerimiento de proteasas para la penetración de los rotavirus a células epiteliales
C. F. ARIAS, P. ROMERO, V. ÁLVAREZ Y S. LÓPEZ
1990/P/S/DGFM-USQM
- Mapeo del dominio de hemaglutinación de los rotavirus
P. ISA, E. FUENTES, S. LÓPEZ Y C. F. ARIAS
1991/P/S/DGFM
- Caracterización de la unión de rotavirus a células epiteliales
M. CUADRAS, E. MÉNDEZ, P. ROMERO, C. F. ARIAS Y S. LÓPEZ
1990/P/S/DGFM
- Secuenciación del genoma del rotavirus porcino YM
S. LÓPEZ, F. HERNÁNDEZ, M. FORTUNA, R. ESPINOZA Y C. F. ARIAS
1993/P/S/DGFM
- Mecanismo de neutralización de anticuerpos monoclonales contra VP4 de rotavirus de humano
L. PADILLA, H. B. GREENBERG, S. LÓPEZ Y C. F. ARIAS
1995/I/S/DGFM
- Localización de los aminoácidos importantes para neutralización en la proteína VP4 rotavirus
L. PADILLA, H. B. GREENBERG, S. LÓPEZ Y C. F. ARIAS
1993/P/S/DGFM
- Aislamiento de anticuerpos monoclonales contra el receptor del rotavirus en células MA104
R. ESPINOZA, E. MÉNDEZ, L. PADILLA, S. LÓPEZ Y C. F. ARIAS
1994/P/S/DGFM
- Identificación y caracterización de la interacción de proteínas de rotavirus con proteínas celulares citoplasmáticas
M. A. TORRES, R. GONZÁLEZ, S. LÓPEZ Y C. F. ARIAS
1995/I/S/DGFM
- Caracterización de las interacciones entre las proteínas no estructurales y estructurales de rotavirus
R. GONZÁLEZ, M. A. TORRES, S. LÓPEZ Y C. F. ARIAS
1995/I/S/DGFM
- Producción, purificación y cristalización del dominio de interacción con ácidos siálicos de la proteína VP4 de los rotavirus
S. LÓPEZ, J. SWARTZ Y C. F. ARIAS
1995/I/S/DGFM

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

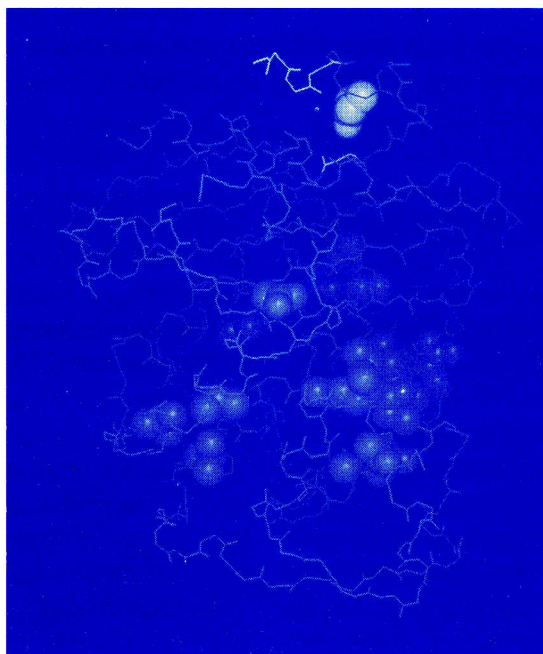
Dado el gran impacto de las gastroenteritis causadas por rotavirus en la salud pública, una de las prioridades más altas en este campo es el desarrollo de medidas preventivas y terapéuticas para el control de la infección por rotavirus.

La estrategia profiláctica que se está desarrollando consiste en construir cepas recombinantes de bacterias entéricas atenuadas (ej. *Lactobacillus sp.*, *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

- Expresión de las proteínas de capa externa de rotavirus SA11 en *Lactobacillus*
C. F. ARIAS, M. POSNO, W. BOERSMA, R. ESPINOSA, S. LÓPEZ
1991/P/S/DGFM
- Expresión de proteína de rotavirus en *Salmonella*
C. F. ARIAS, N. WILLIAMS, R. ESPINOSA, P. ROMERO Y S. LÓPEZ
1991/P/DGFM

- 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/DGFM
- Estudio de la especificidad y función de células T citotóxicas en la infección por rotavirus, en un modelo de ratón
F. ESQUIVEL, D. BAÑOS, S. GARCÍA, S. LÓPEZ Y C. F. ARIAS
1992/P/S/DGFM
- Estudio de la especificidad y función y mapeo de los epítopes en células T ayudadoras en la infección por rotavirus, en un modelo de ratón
D. BAÑOS S. GARCÍA, S. LÓPEZ, C. F. ARIAS Y F. ESQUIVEL
1993/P/S/DGFM
- Expresión de antígenos de rotavirus en cepas de *Lactobacillus*
M. E. MUNGUÍA, S. LÓPEZ, R. ESPINOZA, W. BOERSMA Y C. F. ARIAS
1992/P/S/DGFM
- Expresión de antígenos de rotavirus en cepas de *Salmonella*
C. F. ARIAS, P. ROMERO, N. WILLIAMS, A. LANG Y S. LÓPEZ
1994/P/S/DGFM



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 osmolitos y 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 un cultivo de células en suspensión de frijol (*Phaseolus vulgaris*)
- 4.6 Caracterización de genes inducidos por ácido abscísico y ácido jasmónico en un cultivo de células en suspensión de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)
- 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 Caracterización de mutantes fotosintéticas de *Arabidopsis* y maíz
- 4.10 Regulación metabólica de la fotosíntesis
- 4.11 La levadura como un modelo para el aislamiento de genes involucrados en la respuesta de la planta a estrés salino y osmótico
- 4.12 Análisis genético-molecular de la inducción de la termotolerancia en levaduras y plantas vasculares
- 4.13 Arquitectura de la pared celular en plantas superiores
- 4.14 La respuesta de las raíces al medio ambiente: el papel de la cofia en raíces de *Zea mays* y *Arabidopsis thaliana*
- 4.15 Transporte de solutos a través de membranas de células vegetales
- 4.16 Transporte de solutos a través de la membrana peribacteroidal
- 4.17 Mecanismos de transporte con el potencial de conferir tolerancia a la salinidad en 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 contender contra los cambios en el medio ambiente que provocan importantes pérdidas en los cultivos.

Por lo mencionado resulta interesante el conocer con mayor profundidad los mecanismos que utilizan 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 serían 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 proyecto 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 (JA).

Proyectos específicos

- Aislamiento y caracterización de genes específicos que participan en la respuesta a déficit de agua en frijol

J. M. COLMENERO, F. CAMPOS, R. M. SOLÓRZANO Y A. A. COVARRUBIAS
1991/I/DBMP

- Cambios en la composición de la pared celular vegetal durante el déficit de agua: caracterización de algunas proteínas y sus genes

M. HERNÁNDEZ, B. GARCÍA Y A. A. COVARRUBIAS
1991/I/DBMP

PROGRAMA 4.2

Las hormonas como reguladoras del balance hídrico en plantas

Los niveles de ácido abscísico (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

- Participación de las proteínas de matriz extracelular vegetal en la respuesta a estrés osmótico

B. GARCÍA Y A. A. COVARRUBIAS
1992/P/DBMP

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

R. M. SOLÓRZANO, J. M. COLMENERO Y A. A. COVARRUBIAS
1991/I/DBMP

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

A. A. COVARRUBIAS Y A. GARCÍARRUBIO
1991/P/DBMP

PROGRAMA 4.3

Caracterización estructural y funcional de osmolitos y 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 las 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 hibridación 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 estoma y los tilacoides de los cloroplastos.

Por otro lado, se sabe que en 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 osmorregulador. En las plantas de "resurrección" los osmorreguladores 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 ausencia de agua. 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. La sobreexpresión en plantas transgénicas de algunos de estos compuestos podría contribuir al mejoramiento para la tolerancia a la sequía.

Proyectos específicos

- Caracterización de la señal de transporte al cloroplasto en la proteína 3-06 de *Craterostigma*
A. CARTAJENA Y G. ITURRIAGA
1991/I/DBMP
- Aislamiento del gene de la Trehalosa -6-P sintasa de *Selaginella lepidophylla*
R. ZENTELLA Y G. ITURRIAGA
1993/P/DBMP

- Obtención del gene que codifica para la betaína aldehído deshidrogenasa de *Amaranthus hypochondriacus*

J. LEGARIA 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

J. W. AYALA, 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. Se sabe que el fitorregulador ácido abscísico (ABA) está involucrado en este proceso. 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*. Uno de dichos genes, *Cpm10*, se regula por ABA y codifica para un factor con alta homología a la oncoproteína *Myb* de los vertebrados. El papel que juega *Cpm10* en la sequía está siendo dilucidado. En la actualidad, se están caracterizando algunos de estos genes a nivel molecular.

Proyectos específicos

- Estudio molecular y fisiológico de los genes *myb* en *Craterostigma*
R. GHARAIBEH, F. HERNÁNDEZ Y G. ITURRIAGA
1991/I/DBMP

PROGRAMA 4.5

Caracterización de genes inducidos por ácido abscísico en un cultivo de células en suspensión de frijol (*Phaseolus vulgaris*)

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 o 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} M o ABA 10^{-4} M. Mediante hibridaciones diferenciales 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. SANTARROSA, P. LEÓN Y M. ROCHA
1991/I/DBMP

- Obtención y caracterización de clonas de DNA 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 de genes inducidos por ácido abscísico y ácido jasmónico en un 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 consistentemente 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 o 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 la relación 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.

Dos han sido las estrategias que hemos seguido para lograr nuestro objetivo: por una parte se ha empezado a caracterizar y purificar proteínas que aparecen al añadir las hormonas al medio de cultivo; por otra, hemos construido genotecas de DNA complementario (DNAC). Con respecto a la caracterización de proteínas inducidas por ABA, hemos identificado un grupo de proteínas que son exportadas al medio de cultivo. Dos de ellas han sido purificadas y se están generando anticuerpos en ratón. Por otro lado, siguiendo diversas metodologías, estamos comenzando a identificar, aislar y caracterizar clonas específicas de la inducción por JA. por una parte utilizando la metodología llamada "differential display" se han identificado y clonado varios segmentos de genes inducidos por la hormona, éstos se están utilizando como sondas para la identificación en las genotecas de DNAC de las clonas respectivas. Dos de los segmentos obtenidos de esta manera han sido secuenciados y las secuencias obtenidas comparadas de datos. Esta comparación nos ha permitido saber que uno de ellos corresponde al mensajero para la enzima acetil coenzima A. carboxilasa y el otro a un retrotransposón. Se están aislando clonas genómicas pertenecientes a estos genes con el fin de estudiar su expresión en el mismo sistema de células en suspensión así como en plantas transgénicas. Por otra parte, hemos clonado varios segmentos generados por la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) correspondientes a la enzima lipoxigenasa, involucrada en la síntesis de JA, y se ha analizado el patrón de acumulación del mensajero correspondiente, en respuesta a distintos tipos de estrés.

Proyectos específicos

- Caracterización y purificación de las proteínas

inducidas por ABA y JA en un cultivo de células en suspensión de frijol

E. SANTARROSA, L. RODRÍGUEZ Y M. ROCHA-SOSA
1991/P/DBMP

- Obtención y caracterización de clonas de DNAC de genes inducidos por JA

B. GARCÍA, J. M. CARMONA Y M. ROCHA-SOSA
1992/P/DBMP

- Caracterización del gene de la lipoxigenasa inducido por JA

H. PORTA, J. M. COLORADO Y M. ROCHA-SOSA
1994/I/DBMP

PROGRAMA 4.7

Cultivo de tejidos vegetales

Desarrollo de técnicas de regeneración y multiplicación de diversas variedades por cultivo *in vitro* de tejidos vegetales.

Las técnicas de regeneración y micropropagación de plantas, están basadas en la característica de totipotencialidad de la célula vegetal. Esta característica, permite generar de un fragmento de tejido vegetal, un tejido desdiferenciado a partir del cual se puede inducir el desarrollo de una nueva planta. Existen diferentes vías de regeneración de plantas, y dependiendo de los objetivos finales, se emplea una u otra vía. Entre las más comunes están: a) la regeneración a partir de meristemas, cuya principal ventaja es la de generar plantas libres de patógenos; b) regeneración por organogénesis a partir de callos desdiferenciados. Dadas la alta tasa de división celular y la consecuente variabilidad genética que esto produce (variación somoclonal), esta técnica se ha empleado para la generación de nuevas variedades; c) regeneración por embriogénesis somática, la cual consiste en promover el desarrollo de embriones a partir de un tejido desdiferenciado. Esta técnica tiene como ventajas el que no afecta el genotipo de la planta y que permite la multiplicación masiva de la planta madre.

Actualmente en el laboratorio se está trabajando en los siguientes proyectos: a) regeneración de frijol a partir de meristemas, con el obje-

tivo de obtener plantas libres de patógenos y con ellas producir semillas certificadas con características fitosanitarias óptimas; b) regeneración y multiplicación de *Valeriana edulis*, con el objetivo de tener una metodología que permita por un lado, rescatar un recurso en peligro de extinción y por otro, el desarrollar una estrategia que permita la producción de esta planta para satisfacer su demanda en la industria farmacéutica; c) regeneración y multiplicación por embriogénesis somática de variedades criollas de cebolla. Este proyecto tiene como objetivo el de generar plantas de cebolla libres de patógenos y el de tener la metodología de multiplicación de variedades nacionales que permitan satisfacer la demanda interna de semilla certificada de cebolla.

Proyectos específicos

- Regeneración de frijol a partir de meristemos
F. FLORES Y M. LARA
1991/I/DBMP
- Regeneración y multiplicación de *Valeriana edulis*
P. CASTILLO, F. FLORES Y M. LARA
1991/I/DBMP
- Regeneración y multiplicación por embriogénesis somática de variedades criollas de cebolla
P. LÓPEZ Y M. LARA
1993/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 se ha clonado el gene mutante a partir de una genoteca construida con DNA total de la planta mutante. Una vez caracterizada la clona que contenía al gene 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 gene, al cual hemos denominado 119, tenía un alto grado de similitud con un gene que se encontraba en un operón 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 gene 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 gene 119 en *A. thaliana* en respuesta a distintas condiciones de crecimiento y en relación a su expresión en distintos órganos de la planta
G. PEDRERO, P. LEÓN Y M. ROCHA
1991/P/DBMP
- Análisis de la región de control del gene 119 en plantas transgénicas
G. PEDRERO, P. LEÓN Y M. ROCHA
1992/P/DBMP
- Localización subcelular del producto del gene 119
G. PEDRERO, P. LEÓN Y M. ROCHA
1992/P/DBMP
- Complementación de la planta mutante con el gene 119 silvestre
P. LEÓN, A. MÁNDEL, L. HERRERA-ESTRELLA Y M. ROCHA
1992/P/DBMP

PROGRAMA 4.9

Caracterización de mutantes fotosintéticas de *Arabidopsis* y maíz

La obtención y caracterización de mutantes ha permitido el descubrimiento de un gran número de genes importantes en diferentes procesos metabólicos así como el entendimiento de la función de dichos genes. Uno de los problemas para el análisis molecular de un gene 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*.

a) Caracterización de una mutante albina de *Arabidopsis thaliana* obtenida por inserción de un T-DNA

Mediante el uso de T-DNA se generó una colección de mutantes en *Arabidopsis thaliana*. (Feldman, K. *et al* 1991, Science 243: 1351-1354); 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 gene, denominado DEF1, cuya mutación provoca el fenotipo albino, así como el de tratar de identificar la función de la proteína para la cual codifica.

Inicialmente se obtuvieron clonas de DNAC y genómicas de DEF1, dichas clonas fueron secuenciadas. La secuencia nucleotídica determinada fue comparada con los bancos de datos. Se encontró que esta secuencia tenía 55.9% de identidad con un gene que se encontraba en un operón fotosintético en la bacteria *Rhodobacter capsulatus*. Al comparar las secuencias de las proteínas deducidas de la secuencias nucleotídicas de ambos genes se encontró que tenían 54.4% de identidad.

Como se mencionó ya, la proteína DEF1 es semejante a una proteína codificada en un operón fotosintético de *R. capsulatus*, por lo tanto, pensamos que sería más sencillo caracterizar la proteína y el gene correspondientes de la bacteria. Con este objetivo, haciendo uso de la metodología denominada "Reacción en Cadena de Polimerasa"

sa" (PCR), hemos amplificado los segmentos de los genes correspondientes de las bacterias *R. capsulatus* y *R. sphaeroides*, mediante la utilización de dos primeros complementarios a ambas cadenas del gene de *R. capsulatus*. A estos segmentos se les ha introducido un marcador de resistencia a espectinomicina, β -glucuronidasa para que, por recombinación homóloga, se mute al gene bacteriano. Esta mutante se utilizará en distintas pruebas fenotípicas que nos ayudarán a determinar la función de la proteína DEF1.

Por otra parte, se han obtenido anticuerpos contra una fusión proteica y la glutatión reductasa sobreexpresada en *E. coli*. Estos anticuerpos están siendo utilizados para localizar subcelularmente a DEF1 y para analizar el patrón de aparición de esta proteína durante el desarrollo de la planta y en sus diferentes órganos, así como para buscar a esta proteína en otras plantas y otros organismos. Datos preliminares demuestran la presencia de DEF1 en maíz y coliflor.

b) Identificación de mutantes fotosintéticas de maíz a partir de mutantes generadas por el transposón Mu

Plantas como el maíz presentan variantes en el proceso de fotosíntesis como la denominada fotosíntesis tipo C4; en estas plantas existe un nivel más de regulación que involucra la expresión célula específica para los genes fotosintéticos. Actualmente poco se conoce de los mecanismos de regulación involucrados en la diferenciación y funcionamiento de los diferentes tipos celulares en plantas C4. La generación y caracterización de mutantes que afecten tanto en el desarrollo como en la diferenciación de las células donde se realiza la fotosíntesis permitirá un mejor entendimiento tanto del proceso de diferenciación celular y subcelular como de los aspectos de regulación durante la fotosíntesis. Por otra parte, estas mutantes pueden ser usadas para la identificación y aislamiento de genes importantes para dicho proceso. El maíz como modelo de estudio presenta algunas ventajas, por un lado, es tal vez una de las plantas más estudiadas a nivel genético y

molecular, por el otro, en esta planta se han aislado y caracterizado secuencias de transposición que permiten la mutagénesis y al mismo tiempo el abanderamiento de los genes causantes de dicho fenotipo.

Proyectos específicos

- Localización subcelular de la proteína DEF1
G. PEDRERO, L. F. JIMÉNEZ*, P. LEÓN Y M. ROCHA-SOSA
1994/P/DBMP/*FC
- Caracterización del gene de *Rodobacter* correspondiente a DEF1
C. TREJO, *G. DREYFUS, M. ROCHA-SOSA Y P. LEÓN
1994/P/DBMP/*IFC
- Estudio de la región de control del gene DEF1
G. PEDRERO, J. M. ESTÉVEZ, P. LEÓN Y M. ROCHA-SOSA
1992/P/DBMP
- Clonación de los genes correspondientes a DEF1 de otras plantas
A. ARROYO, C. TREJO, M. ROCHA-SOSA Y P. LEÓN
1994/I/DBMP
- Obtención y caracterización de mutantes fotosintéticas de maíz generadas por el transposón mutador
M. L. GUTIÉRREZ, *V. WALBOT Y P. LEÓN
1994/I/DBMP/U. Stanford
- Expresión génica en la cofia de la raíz del maíz (*Zea mays*)
X. ALVARADO, R. LUJÁN Y G. CASSAB
1993/I/DBMP
- Aislamiento y caracterización de mutantes en *Arabidopsis thaliana* en hidrotropismo y producción de mucílago
D. EAPAN, G. PONCE Y G. CASSAB
1993/I/DBMP

PROGRAMA 4.10

Regulación metabólica de la fotosíntesis

Aunque durante mucho tiempo ha sido reconocido que existe un mecanismo de autorregulación de la fotosíntesis por los niveles de carbono, el mecanismo a nivel molecular de esta regulación es aún desconocido. El descubrimiento reciente

por el grupo de la Dra. Jen Sheen de que glucosa y acetato desencadenan una represión global de los genes fotosintéticos en maíz a nivel de transcripción dió la primera evidencia para un modelo de regulación metabólica en plantas superiores. Al parecer, este mecanismo de represión parece ser universal y es capaz de anular la regulación por luz, tejido específico y estado de desarrollo. Potencialmente esta regulación es la base molecular de la interacción entre fuente y captador (sink-source). Usando el sistema de expresión transitoria con genes quiméricos en los que se ha fusionado la región promotora de genes fotosintéticos al gene reportero CAT se demostró que la expresión de siete diferentes genes fotosintéticos de maíz son reprimidos por glucosa. Los experimentos realizados hasta el momento sugieren que la actividad de la enzima hexoquinasa es necesaria para detectar la concentración de glucosa intracelular y mandar la señal para la represión metabólica. Con el propósito de investigar este resultado más a fondo hemos clonado dos genes de hexoquinasa de *Arabidopsis thaliana* a través de complementación de mutantes de levadura. Estos genes fueron secuenciados y la expresión de ambos analizada bajo diferentes condiciones de crecimiento.

Ya que la represión metabólica parece ser un fenómeno universal dentro de las plantas superiores, es posible la selección, caracterización y complementación de mutantes en *Arabidopsis*, el cual es un sistema de más fácil manejo en comparación con maíz. Usando como método de selección la presencia de un análogo no metabolizable de glucosa, 2-deoxiglucosa, hemos tamizado semillas de *Arabidopsis* mutagenizadas ya sea por etil-metano sulfonato o por la inserción de T-DNA. Se han seleccionado plantas que en presencia de este análogo permanecen verdes. Se han buscado mutantes en un total de 35 000 semillas para el caso de EMS y 5 000 para el caso de inserción por T-DNA. Aquellas plantas que parecen ser resistentes a la presencia de 2-deoxiglucosa han sido aisladas para la producción de semillas y su posterior caracterización.

Proyectos específicos

- Aislamiento de mutantes en represión metabólica
P. LEÓN
1993/P/DBMP
- Estudio de la expresión de genes fotosintéticos en plantas de *Arabidopsis* crecidas con diferentes concentraciones de azúcares
J. M. ESTÉVEZ Y P. LEÓN
1994/I/DBMP

PROGRAMA 4.11

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. Algunas 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 característi-

cas morfológicas relevantes para el estudio de los mecanismos de osmorregulación, 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 eucariote 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, F. CAMPOS, G. SMITH, F. CORONA Y A. A. COVARRUBIAS
1992/P/DBMP

- Genes que participan en la halotolerancia en levaduras y plantas

R. GAXIOLA, E. BENÍTEZ, O. MASCORRO Y A. A. COVARRUBIAS
1993/I/DBMP

PROGRAMA 4.12

Análisis genético-molecular de la inducción de la termotolerancia en levaduras y plantas vasculares

Todos los organismos vivos se caracterizan por tener temperaturas óptimas para su crecimiento y desarrollo. Las condiciones del medio ambiente en relación a parámetros tales como: temperatura, humedad, luz, etc., varían en el espacio y con el tiempo presentando valores máximos y mínimos muy alejados muchas veces de las condiciones óptimas para las distintas especies. Esto explica en gran medida la distribución geográfica y estacional de los seres vivos. Como resultado del proceso evolutivo, los organismos poseen mecanismos que les permiten adaptarse a las condiciones cambiantes del medio ambiente. En este proyecto se pretende estudiar el o los mecanismos de adaptación a temperaturas supraóptimas letales en organismos vivos como la levadura *S. cerevisiae* y en plantas como el maíz, trigo y tabaco.

La gran mayoría de los organismos vivos tienen la capacidad de adaptarse a choques térmicos severos de alta temperatura siempre y cuando sean previamente expuestos a temperaturas moderadas. A este fenómeno se le conoce con el nombre de termotolerancia inducida por calor y depende en parte a la expresión, también inducible por calor, de las "proteínas del estrés por calor" (hsp, acrónimo del inglés para "heat shock proteins"). En la levadura *S. cerevisiae* se sabe que la inducción de la termotolerancia es un fenómeno complejo que depende de la actividad de varios genes que conforman distintas rutas transductoras de señales. Entre estos genes se encuentran los que codifican para hsp104 (una hsp de alto peso molecular), TPSI y TPSII (enzimas involucradas en la síntesis del disacárido trehalosa), BCK1 y MPK1 (quinasas que forman parte de una ruta transdutora que responde a señales provenientes de la membrana y las dirige al núcleo celular).

Los objetivos específicos de este proyecto son el obtener mutantes de *S. cerevisiae* que muestren los siguientes fenotipos: a) deficiencia en la in-

ducción de la termotolerancia (td); b) termotolerancia constitutiva (tc). Dada la complejidad del mecanismo de inducción de la termotolerancia, esperamos obtener mutaciones que revelen actividades diferentes a las descritas en el párrafo anterior. Actualmente hemos obtenido 15 mutantes tc por mutagénesis química. Las metas del proyecto son la clonación molecular de estos genes así como la caracterización funcional de las proteínas que codifican.

Otro aspecto de la termotolerancia que se propone estudiar es la caracterización del cDNA que codifica para hsp98 del maíz. El análisis de la secuencia de la clona pJN31 obtenida, sugiere que hsp98 es la proteína homóloga a pepc104 de *S. cerevisiae*. La obtención de la clona pJN31 nos permitirá iniciar la manipulación de un gene posiblemente involucrado en la termotolerancia en plantas vasculares. Nuestros objetivos a largo plazo son el caracterizar el papel fisiológico de hsp98 en maíz, durante la termotolerancia inducida y en estreses como la sequía. Se planea obtener plantas transgénicas que expresen en exceso o que no expresen del todo hsp98. Es probable, de acuerdo a los datos obtenidos en la levadura *S. cerevisiae*, que la sobreexpresión de hsp98 traiga como resultado plantas más termotolerantes. Por el contrario, es posible obtener una disminución en la termotolerancia inducida mediante la reducción de la expresión de hsp98. Por último, estas plantas nos permitirán estudiar si es que alguna de las actividades bioquímicas afectadas por el estrés térmico (fotosíntesis, transpiración, respiración, salida de iones, temperatura en las hojas, etc.) muestra una respuesta diferente al ser desregulada la expresión de hsp98. Esto nos podría ayudar a discernir los blancos celulares para hsp98.

Proyectos específicos

- Obtención de mutantes constitutivos y deficientes en la inducción de la termotolerancia en *S. cerevisiae*

J. L. FOLCH, L. M. MARTÍNEZ, J. S. CASAS Y J. NIETO
1994/P/DBMP

- HSP98: estructura génica, expresión y papel durante la termotolerancia en maíz, trigo y tabaco

C. SEGAL, K. B. KANNAN, A. VEGA Y J. NIETO
1994/P/DBMP

PROGRAMA 4.13

Arquitectura de la pared celular en plantas superiores

En este programa se estudia la arquitectura de la pared celular. La presencia de la pared celular es una de las características más sobresalientes que distingue a las células animales de las células vegetales. A pesar de la importancia de la pared celular en determinar la función de los diferentes tipos de células vegetales, todavía se desconoce cómo es que sus componentes se ensamblan en un tipo de célula en particular. Para poder entender cómo es que se llevan a cabo las interacciones entre los diversos componentes de la pared celular tales como proteínas estructurales (extensinas), pectinas, celulosa, lignina, suberina, etc., utilizamos plantas deficientes en boro como modelo, puesto que estas plantas son afectadas principalmente en la estructura y función de la gran mayoría de sus paredes celulares, esto es, se comportan como mutantes afectadas en la pared celular. Para realizar este proyecto estamos utilizando métodos de bioquímica y biología celular que nos permiten analizar los diferentes componentes de la pared celular en plantas deficientes de boro y control, con la meta de entender las interacciones *in muro* de las proteínas estructurales con otros componentes de la pared. Además, estamos investigando las posibles interacciones entre proteínas del citoesqueleto y proteínas de la pared celular, en particular entre profilina y extensina.

Finalmente, también estamos investigando a las proteínas estructurales de la pared celular que aparentemente inhiben la elongación o crecimiento de la célula vegetal. Se hipotetiza que dicho control se lleva a cabo por el entrecruzamiento o insolubilización de ciertas proteínas estructurales, como las extensinas o las proteínas

ricas en prolina, dentro de la pared. Para ello, estamos utilizando como modelo de estudio a plantas de frijol que han sido sujetas a estrés hídrico, ya que en éstas se inhibe completamente el crecimiento del hipocótilo en la zona de elongación. En la zona de elongación de plantas sujetas a estrés hídrico estamos analizando la expresión de extensina y proteínas ricas en prolina, su insolubilización y su entrecruzamiento con otros componentes de la pared.

Proyectos específicos

- Caracterización de la pared celular de nódulos de plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) crecidas en ausencia de boro

C. MERGOLD, L. CASTREJÓN Y G. CASSAB

1993/I/DBMP

- Interacción de profilina con las extensinas de la pared celular

L. CASTREJÓN Y G. CASSAB

1993/I/DBMP

- El papel de la presión de turgor en el entrecruzamiento de las proteínas estructurales de la pared celular vegetal

C. MERGOLD-VILLASEÑOR, L. CASTREJÓN Y G. CASSAB

1995/P/DBMP

PROGRAMA 4.14

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

Las raíces de todas las plantas tienen en su ápice un grupo de células morfológica y fisiológicamente característico conocido 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, 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. En nuestro laboratorio estamos interesados en seleccionar características superiores de las raíces, ya que por lo general en la producción agrícola han resultado incrementos significativos 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. Nosotros estamos investigando características de la raíz que hipotéticamente están involucradas en el éxito de las plantas en la extracción de agua del suelo. Utilizando métodos de genética y biología molecular, se estudian las funciones fisiológicas de 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 la sequía. Para alcanzar este objetivo, el programa se realiza en dos fases. En la primera fase se examina la expresión de genes específicos en la cofia de *Zea mays* ya que en esta planta se pueden utilizar herramientas de bioquímica, biología celular y genética. En la segunda fase, se están aislando y caracterizando mutantes de *Arabidopsis thaliana* que afectan funciones de la cofia, tal como su respuesta al hidrotropismo. Hasta la fecha, ya contamos con 11 plantas mutantes que no responden al hidrotropismo, y están siendo caracterizadas genéticamente.

Proyectos específicos

- Expresión génica específica en la cofia de la raíz de *Zea mays*.

R. LUJÁN, G. PONCE, A. REYES Y G. CASSAB

1993/P/DBMP

- Aislamiento y caracterización de mutantes sin respuesta hidrotrópica en *Arabidopsis thaliana*.

D. EAPAN, G. PONCE Y G. CASSAB

1994/P/DBMP

- Efecto del gen HVA22 en la organización de las células de la raíz en la cofia de tabaco.

G. PONCE Y G. CASSAB

1994/P/DBMP

PROGRAMA 4.15

Transporte de solutos a través de membranas de células vegetales

Las membranas biológicas funcionan como barreras para el movimiento de solutos polares, que incluyen iones inorgánicos y orgánicos solubles en agua. El transporte de estos solutos se realiza por medio de proteínas que se encuentran embebidas en la matriz lipídica de las membranas biológicas, que realizan el movimiento específico de solutos. El movimiento selectivo de solutos establece gradientes de concentración a través de las membranas, que pueden ser empleados como una fuente de energía potencial en forma de potencial electroquímico. Éste es utilizado para activar otros procesos de transporte, generar señales eléctricas o para la síntesis ATP. En el caso particular de plantas, el transporte de solutos es importante durante el ciclo de vida de éstas. Por ejemplo, durante la germinación, el movimiento de proteínas, carbohidratos y lípidos almacenados en la semilla es necesario para mantener el crecimiento de la plántula; posteriormente, durante el estadio vegetativo, el transporte de una gran variedad de solutos entre diferentes órganos y dentro de éstos, es un prerrequisito para el buen desarrollo y crecimiento de las plantas; durante la polinización, el crecimiento del tubo polínico depende estrechamente de flujos de calcio para mantener su crecimiento y, finalmente, llevar a cabo la fertilización.

El interés de nuestro grupo es estudiar los mecanismos de transporte presentes en las membranas plasmáticas y vacuolar de diferentes células vegetales. Uno de nuestros proyectos está

enfocado al estudio de los mecanismos de transporte iónico de la membrana plasmática de los pelos radiculares del frijol, así como su regulación por las bacterias del género *Rhizobium*, durante las fases iniciales del establecimiento de la simbiosis (ver 5.13). Dentro de este proyecto también se están estudiando los procesos que se desencadenan después del reconocimiento de los factores de nodulación por las células de la planta y que, finalmente, resultan en la formación del nódulo rizoidal. Estamos interesados en determinar la posible participación de elementos de una cadena de transducción de señales donde cinasas, fosfatasa y/o proteínas G, pudieran estar involucradas.

Proyectos específicos

- Transducción de señales en la interacción *Rhizobium etli*-frijol

B. J. BARKLA, R. VERA-ESTRELLA Y O. PANTOJA

1995/I/DBMP

PROGRAMA 4.16

Transporte de solutos a través de la membrana peribacteroidal

Como resultado del establecimiento de la simbiosis *Rhizobium*-leguminosa, se lleva a cabo el desarrollo de nódulos en las raíces de la planta, donde el proceso de fijación de nitrógeno se realiza. Dentro de éste, dos tipos de células se pueden diferenciar: las células infectadas y las células no infectadas. Las primeras son nombradas así debido a que su citoplasma se encuentra ocupado por los simbiosomas, organelos donde las bacterias son secuestradas y que presentan las condiciones propicias para que la fijación del nitrógeno se lleve a cabo. El nitrógeno reducido por las bacterias en forma de amonio es transportado al citoplasma de las células infectadas a través de la membrana peribacteroidal (membrana que rodea a los simbiosomas), suministrando así el nitrógeno necesario para el óptimo desarrollo de las plantas. Las plantas, por su parte, suminis-

tran los compuestos de carbono (principalmente malato) que las bacterias requieren para la síntesis de ATP durante la respiración, el cual es necesario para la reducción del nitrógeno atmosférico. Es así posible que el intercambio de metabolitos a través de la membrana peribacteroidal desempeñe un papel importante en la fijación de nitrógeno. Se considera que la membrana peribacteroidal es un mosaico, constituida tanto por proteínas de la planta como por proteínas de la bacteria. El proyecto que se está desarrollando dentro de esta área está enfocado al estudio de los mecanismos de transporte que participan en el movimiento de amoníaco y malato a través de la membrana peribacteroidal, así como su regulación por otros metabolitos. Determinar el mecanismo de transporte activo responsable en la energización de esta membrana es otro objetivo. Con relación a este último aspecto, se tiene interés en determinar la posible presencia de una cadena transportadora de electrones como una vía alterna.

Proyectos específicos

- Estudio de los mecanismos de transporte iónico presentes en la membrana peribacteroidal de frijol

B. J. BARKLA, R. VERA-ESTRELLA Y O. PANTOJA
1995/I/DBMP

PROGRAMA 4.17

Mecanismos de transporte con el potencial de conferir tolerancia a la salinidad en plantas superiores

La vacuola central de las células vegetales juega un papel crucial en la acumulación y el almace-

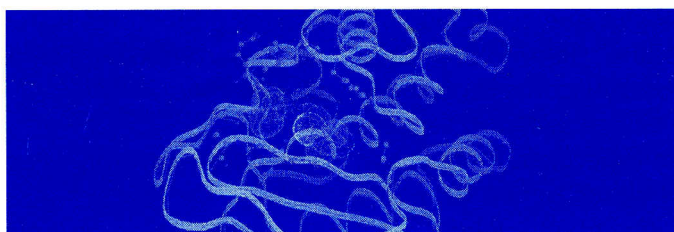
namiento de diversos solutos. Éstos incluyen tanto solutos con una función osmótica para el mantenimiento de la turgencia de las células como solutos que son potencialmente tóxicos y que deben ser secuestrados dentro de la vacuola, lejos del metabolismo citoplasmático. A nivel subcelular, la compartimentalización de estos solutos está controlado por transportadores específicos presentes en el tonoplasto. Las propiedades de estos transportadores pueden determinar la capacidad de las plantas para tolerar condiciones de estrés. Por ejemplo, el secuestro de NaCl en la vacuola, se postula como uno de los mecanismos responsables para la sobrevivencia de las plantas en medios salinos.

En este proyecto, nos enfocaremos a estudiar los mecanismos de transporte involucrados en la acumulación de Na en la vacuola, y cómo éstos se ven influidos por el estrés salino. Nuestro programa se desarrollará empleando vacuolas y vesículas purificadas del tonoplasto aisladas a partir de la epidermis, del mesófilo y de la raíz, tanto en condiciones normales como en condiciones de alta salinidad. Otro objetivo es clonar el gene que codifica para el antiporte Na/H, basados en la identificación de una proteína de 170 kDa, que posiblemente está asociada con el antiporte Na/H. Esta proteína se aislará del tonoplasto de *M. crystallinum* para obtener su secuencia. Basados en ésta, se desarrollarán oligonucleótidos para su empleo en el muestreo de un banco de expresión.

Proyectos específicos

- Desalinización biológica de suelos salinos

B. J. BARKLA, R. VERA-ESTRELLA Y O. PANTOJA
1995/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 Biología molecular de las chaperoninas moleculares del frijol
- 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 Purificación y determinación de la actividad biológica de los metabolitos Nod de *R. etli* y *R. tropici*
- 5.6 Regulación de la expresión de los genes de nodulación de *R. etli*
- 5.7 Caracterización de los genes de *Rhizobium tropici* involucrados en la ampliación del espectro hospedero
- 5.8 Aspectos bioquímicos de la simbiosis entre frijol y *Rhizobium phaseoli*
- 5.9 Biogénesis de citocromos tipo c en *Rhizobium etli*
- 5.10 Señales metabólicas involucradas en la regulación de la expresión de citocromos en *Rhizobium*
- 5.11 Biotecnología de la fijación simbiótica de nitrógeno

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 estudiar la organogénesis de nódulos radiculares en leguminosas, como un modelo de desarrollo en plantas a nivel celular y molecular. Para este efecto se utilizan varias estrategias metodológicas para analizar la diferenciación celular, la expresión genética y la especialización fisiológica que ocurre durante la organogénesis del nódulo. Hemos construido genotecas de DNAC de los transcritos expresados durante la nodulación y se han aislado y secuenciado varios genes nódulo-específicos (nodulinas). Los productos de estos genes tienen un papel en la estructura y/o funcionamiento del nódulo y

resultan indicativos tanto de eventos morfogénicos asociados con la formación y proliferación de tejidos o células especializadas, así como de vías importantes en el metabolismo del nódulo. La expresión espacio-temporal de estos transcritos se ha determinado en cortes de nódulo, por hibridación *in situ*. La regulación genética de algunos de estos genes se estudia mediante el aislamiento de las regiones regulatorias correspondientes, su análisis a nivel de secuencia y la construcción y expresión de genes quiméricos con los promotores fusionados a genes bacterianos reporteros (GUS) en plantas transgénicas (*Lotus corniculatus*).

Proyectos específicos

- Caracterización bioquímica y molecular de la

proteína codificada por el gene de la nodulina 30(Npv-30) de frijol expresada en levadura (*S. cerevisiae*)

J. OLIVARES, H. PÉREZ, R. GAXIOLA, F. CAMPOS Y F. SÁNCHEZ
1992/P/DBMP

- Inmunolocalización de nodulinas e hibridación *in situ* de sus mensajeros correspondientes durante el desarrollo del nódulo de frijol

L. LÓPEZ, J. PADILLA Y F. SÁNCHEZ
1991/P/DBMP

- Estudio de la regulación del gene de uricasa-II en nódulos de frijol y en plantas transgénicas de *Lotus corniculatus*

N. CAPOTE, E. LEÓN, F. SÁNCHEZ Y M. BUSTOS
1991/P/DBMP

- Efecto de la deficiencia del boro en el desarrollo y la expresión genética de los nódulos de frijol

N. SÁNCHEZ, H. PÉREZ, G. CASSAB, L. LÓPEZ, F. SÁNCHEZ Y I. BONILLA
1993/P/DBMP

- Aislamiento y caracterización de los genes que codifican para las diferentes isoformas de ATPasaH⁺ en los nódulos de frijol

G. GUILLÉN, F. CAMPOS, F. SÁNCHEZ Y R. SERRANO
1993/P/DBMP

PROGRAMA 5.2

Estudios bioquímico, celular y molecular del citoesqueleto vegetal durante la ontogenia del nódulo

Este proyecto se encuentra en etapa de consolidación. Se inició a partir de la purificación de actina de raíz y de nódulo. Se encontraron isoformas de actina diferentes entre ambos órganos. Hay dos isoformas en raíz y una sola, la más acídica se expresa durante la ontogenia del nódulo, para lo cual se aislarán las regiones regulatorias de los genes correspondientes y se estudiará su expresión en plantas transgénicas.

La purificación de actina es difícil por la presencia de actividades proteolíticas muy activas en los tejidos vegetales, sin embargo, al encontrar un método adecuado para abatir o separar la proteólisis se pudo identificar un grupo de pro-

teínas que tienen la propiedad potencial de interaccionar con actina (ABP).

Recientemente, hemos purificado, obtenido anticuerpos y clonado los genes de algunas de estas ABP, entre las que se encuentra la profilina.

Proyectos específicos

- Purificación y caracterización bioquímica y molecular de profilina de nódulos de frijol

N. SÁNCHEZ, F. SÁNCHEZ, L. VIDALI, M. VILLANUEVA, H. PÉREZ Y P. HEPLER
1991/P/DBMP

- Clonación de genes de proteínas que tienen dominios que unen actina (sitios SH3)

N. AVONCE, G. CASSAB Y F. SÁNCHEZ
1994/I/DBMP

- Purificación de actina y de otras proteínas del citoesqueleto de frijol

H. PÉREZ, M. VILLANUEVA Y F. SÁNCHEZ
1993/P/DBMP

- Biología molecular de genes del citoesqueleto en plantas: aislamiento y caracterización molecular de genes de actina de frijol. Regulación genética en plantas transgénicas

E. DANTÁN, F. SÁNCHEZ Y V. VALDÉS
1992/P/DBMP

- Efecto de los factores de nodulación en la regulación del citoesqueleto de células de epidermis de raíz y de los niveles del calcio intracelular en frijol

M. VILLANUEVA, O. PANTOJA, H. PÉREZ, F. SÁNCHEZ Y C. QUINTO
1994/I/DBMP

PROGRAMA 5.3

Biología molecular de las chaperoninas moleculares del frijol

El nódulo durante su desarrollo lleva a cabo una síntesis proteica muy abundante para lo cual se necesitan chaperoninas moleculares que ayuden al ensamble y doblado adecuado de las proteínas recientemente sintetizadas. Con el objeto de determinar la participación de las chaperoninas

moleculares durante la ontogenia del nódulo, se inició hace tres años este programa para clonar los genes de la chaperonina 60 de plástidos (HSP60) de hoja y de las que se encuentran en el nódulo, y se ha iniciado un proyecto para clonar las chaperoninas citoplásmicas que interactúan con el citoesqueleto (TCP-1 complex) ahora conocidas como TRIP en frijol.

Proyectos específicos

- Biología molecular de genes de chaperonina 60 (HSP60) de hojas y nódulos de frijol
V. VALDÉS, A. LAZCANO Y F. SÁNCHEZ
1991/P/DBMP
- Biología molecular de genes de chaperoninas citoplásmicas (TRIP) de nódulos de frijol y su participación en el ensamble del citoesqueleto
L. ALMANZA, F. SÁNCHEZ Y V. VALDÉS
1994/I/DBMP

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 simbiosis *Rhizobium*-leguminosa resulta en la formación de órganos especializados (nódulos), en donde se lleva a cabo el proceso de fijación biológica de nitrógeno. Esta simbiosis es hospedero-específica, cada cepa de rhizobia tiene un espectro de infección muy definido.

En los últimos años se han hecho avances importantes con respecto a los mecanismos que confieren esta especificidad, usando enfoques multidisciplinarios en las áreas de biología molecular, genética, fisiología vegetal, citología y bioquímica. Durante los procesos de infección y nodulación, ambos simbiosis intercambian moléculas de bajo peso molecular. La planta huésped libera señales que estimulan la expresión coordinada de genes bacterianos que se requieren para la nodulación (genes *nod*). Estos genes *nod*, a su vez codifican para las enzimas involu-

cradas en la síntesis de los “metabolitos Nod” que son oligosacáridos modificados, los cuales inducen cambios morfológicos en las raíces de las plantas. Las estructuras químicas de estos metabolitos Nod son determinantes de la especificidad por el huésped de una bacteria dada. Los inductores de los genes de nodulación que son liberados por las raíces de las leguminosas son de naturaleza flavonoide, pudiendo presentar varias estructuras que hacen distintos estos compuestos para cada planta. Los metabolitos Nod sintetizados por las bacterias, son oligómeros de N-acetil glucosamina con diversas “decoraciones”.

Los genes *nod* han sido clasificados en: a) los genes comunes de nodulación, *nodABC*, los cuales son esenciales para que la nodulación ocurra, y que sintetizan el “esqueleto” de los metabolitos Nod; b) los genes hospedero-específicos juegan un papel importante en el espectro de infección de la bacteria y no se encuentran necesariamente presentes en todos los rhizobia y codifican para diferentes decoraciones del esqueleto de los metabolitos Nod.

Actualmente uno de los enfoques que se han seguido para entender más el problema de la especificidad por un hospedero dado, es el definir el papel de cada uno de los genes *nod*, en la síntesis y “decoración” de los factores con actividad morfogenética en las plantas (metabolitos Nod). La biología molecular y la genética de las etapas tempranas de esta simbiosis es un campo que en tiempos recientes ha tenido avances importantes, sin embargo el estudio de la simbiosis *Rhizobium*-frijol ha sido de las menos descritas a la fecha.

Dentro de los objetivos más importantes en nuestro grupo está la caracterización de los genes *nod* tanto comunes como hospedero-específicos, en especies de bacterias que nodulan frijol, como *Rhizobium etli* y *Rhizobium tropici*.

Proyectos específicos

- Aislamiento y caracterización de los genes de nodulación en *R. etli* y en *R. tropici*

P. BONILLA, N. NAVA, O. SANTANA, R. DÍAZ, M. A. VILLALOBOS, L. CÁRDENAS, J. DOMÍNGUEZ Y C. QUINTO
1989/P/A/DBMP

- Papel simbiótico del gene *nodS* de *R. etli* en la interacción rhizobia-frijol

M. A. VILLALOBOS, N. NAVA, L. CÁRDENAS, O. SANTANA Y C. QUINTO
1992/P/A/DBMP

- Papel de los genes *nodI* y *nodJ* de *R. etli* en la exportación de los factores de nodulación

L. CÁRDENAS, J. DOMÍNGUEZ, A. HERNÁNDEZ, N. NAVA, O. SANTANA Y C. QUINTO
1993/P/A/DBMP

PROGRAMA 5.5

Purificación y determinación de la actividad biológica de los metabolitos Nod de *R. etli* y *R. tropici*

A la fecha se han purificado varios factores de nodulación de las cepas más estudiadas, de las cuales también se ha determinado la actividad biológica de sus metabolitos Nod en las raíces de leguminosas. Uno de nuestros objetivos es purificar los factores de nodulación de *R. etli* y de *R. tropici*, mediante técnicas de cromatografía líquida de alta presión, así como determinar su actividad biológica en raíces de *Phaseolus vulgaris* y en raíces de otras leguminosas.

Proyectos específicos

- Purificación de los factores de nodulación de *R. etli* cepa CE3
L. CÁRDENAS Y C. QUINTO
1993/P/A/DBMP
- Determinación de la actividad biológica de los metabolitos Nod de *R. etli* cepa CE3
J. DOMÍNGUEZ, L. CÁRDENAS Y C. QUINTO
1994/P/A/DBMP
- Purificación y determinación de la actividad biológica de los factores de nodulación de *R. tropici*, cepa CIAT899
J. L. FOLCH, M.A. PARDO, L. CÁRDENAS Y C. QUINTO
1992/P/DBMP

PROGRAMA 5.6

Regulación de la expresión de los genes de nodulación de *R. 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 exudados por la planta y que activan la transcripción de los genes *nod*, a través de las denominadas "cajas de nodulación" que se encuentran en la región promotora de los genes *nod*. Por técnicas de hibridación y secuencia parcial hemos encontrado en *R. etli*, tres copias del gene *nodD*. Uno de nuestros objetivos es entender la regulación de la expresión de los genes *nod*, para lo cual estamos caracterizando cada una de las copias del gene regulador *nodD* que ya tenemos clonadas.

Proyectos específicos

- Caracterización de los genes regulatorios *nodD₂* y *nodD₃* de *R. etli*
R. DÍAZ, L. CÁRDENAS, O. SANTANA Y C. QUINTO
1993/P/A/DBMP

PROGRAMA 5.7

Caracterización de los genes de *Rhizobium tropici* involucrados en la ampliación del espectro hospedero

Rhizobium tropici es una cepa de amplio espectro de hospedero, ya que nodula efectivamente no sólo *Phaseolus vulgaris* (frijol), sino también *Leucaena leucocephala* (huaque) y *Macroptilium atropurpureum* (siratro) entre otras leguminosas. Con el objeto de estudiar este amplio espectro de hospedero que presenta *R. tropici*, el enfoque que hemos seguido ha sido complementar la capacidad de nodulación de una cepa de *R. etli* que nodula exclusivamente frijol, para nodular ahora las leguminosas que nodula *R. tropici*. Resultados recientes de nuestro grupo, nos indican que la región 5' del gene *nodD* de *R. tropici* está involucrada en la ampliación del

espectro hospedero. Existe, además, información en la literatura sobre el papel del gene *nodS* de *Rhizobium* spp. cepa NGR234 en la capacidad para nodular *Leucaena*.

Es de nuestro interés investigar el papel de los genes *nodS* de *R. etli* y *R. tropici* en la ampliación de espectro para nodular *Leucaena*.

Proyectos específicos

- Determinación de la región mínima necesaria del extremo 5' del gene *nodD* de *R. tropici* con capacidad para ampliar el espectro de hospedero en *R. etli*

L. CÁRDENAS Y C. QUINTO
1989/P/DBMP

- Papel de los genes *nodS* de *R. etli* y de *R. tropici* en la capacidad para nodular *Leucaena leucocephala*

M. A. VILLALOBOS, N. NAVA Y C. QUINTO
1992/P/A/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 reducir el nitrógeno de la atmósfera, 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 la asimilación primaria del amonio, el cual es incorporado en el grupo amido de la 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 del amonio derivado de la bacteria que, una vez sintetizados en el nódulo, son translocados a través del xilema hasta 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 CO₂ en el nódulo y es responsable de suplementar del 15 al 20% de la demanda de carbón de este tejido.
- d) Finalmente, se estudia el efecto de altos niveles del CO₂ 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 CO₂ 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 del aumento en los niveles de CO₂ atmosféricos, y estudiar su repercusión de nódulo.

Proyectos específicos

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

J. L. ORTEGA, S. SILVENTE, P. CORDOBILLA Y M. LARA
1988/P/DBMP

- Papel de la fosfoenolpiruvato carboxilasa (PEP-asa) en la fijación de CO₂ en nódulos y su relación con la fijación de N₂

J. L. ORTEGA, G. FUENTES, A. CAMAS Y M. LARA
1989/P/DBMP

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

L. SOTO, L. BLANCO, B. LAURIA Y M. LARA
1987/P/DBMP

PROGRAMA 5.9

Biogénesis de citocromos tipo c en *Rhizobium etli*

El aislamiento de mutantes de *Rhizobium etli* con niveles bajos de citocromos tipo c permitió identificar regiones génicas involucradas en la biogénesis de estos citocromos. Los citocromos tipo c, a diferencia de los demás tipos de citocromos, tienen unido el grupo hemo de manera covalente, por lo que requieren de una serie de proteínas accesoria para su maduración. El objetivo de este proyecto es clonar y secuenciar los genes mutados en las mutantes previamente aisladas para establecer la ruta de biogénesis de este tipo de citocromos.

Proyectos específicos

- Análisis de la secuencia de los genes *cycH*, *cycJ* y *cycK*, que codifican para la enzima hemo-liasa de *Rhizobium etli*.

M. L. TABCHE, J. MIRANDA Y M. SOBERÓN
1991/P/DBMP

- Secuencia y análisis de la función de los genes *cyV* y *cycW* involucrados en el transporte de hemo en *R. etli*.

G. R. AGUILAR Y M. SOBERÓN
1991/P/DBMP

PROGRAMA 5.10

Señales metabólicas involucradas en la regulación de la expresión de citocromos en *Rhizobium*

La expresión de los citocromos específicos de la simbiosis (citocromo oxidasa *cbb₃*) responde primordialmente a las bajas tensiones de O₂ presentes en los nódulos radiculares. Sin embargo, el análisis de la secuencia de mutantes de *R. etli* con la expresión derreprimida de esta oxidasa mostró que el metabolismo de purinas y de la síntesis de tiamina están involucrados en la expresión de la oxidasa simbiótica. El objetivo de este programa es el de analizar a nivel molecular los mecanismos involucrados en la expresión de la oxidasa simbiótica por metabolitos diferentes a el O₂.

Proyectos específicos

- Análisis de expresión de citocromos en una mutante *purF* de *Rhizobium etli*.

O. LÓPEZ, C. MORERA, J. MIRANDA Y M. SOBERÓN
1992/P/DBMP

- Análisis de la función del gene *thiC* de *R. etli* en la expresión de citocromos y en el establecimiento de una simbiosis efectiva.

J. MIRANDA, C. MORERA Y M. SOBERÓN
1990/P/DBMP

- Análisis del papel del nitrógeno en la expresión de citocromos en *Rhizobium etli*.

M. SOBERÓN, O. LÓPEZ Y C. MORERA
1992/P/DBMP

- Aislamiento y caracterización de genes involucrados en la supresión del efecto de tiamina sobre la expresión de citocromos tipo c en *Rhizobium meliloti*.

M. SOBERÓN, M. L. TABCHE Y J. MIRANDA
1995/I/DBMP

PROGRAMA 5.11

Biotecnología de la fijación simbiótica del nitrógeno

La caracterización molecular de dos mutantes in-

dependientes con capacidades de aplicación de nitrógeno incrementadas permitió encontrar una correlación estrecha entre 1) la expresión reprimida de la oxidasa simbiótica *cbb₃*, 2) la expresión alta constitutiva del gene *thiC* y 3) la fijación simbiótica del nitrógeno. Es por esto que este programa tiene el propósito de estudiar el efecto de la expresión constitutiva de la oxidasa simbiótica en *Rhizobium* y del gene *thiC*, sobre la expresión de citocromos y la fijación simbiótica de nitrógeno.

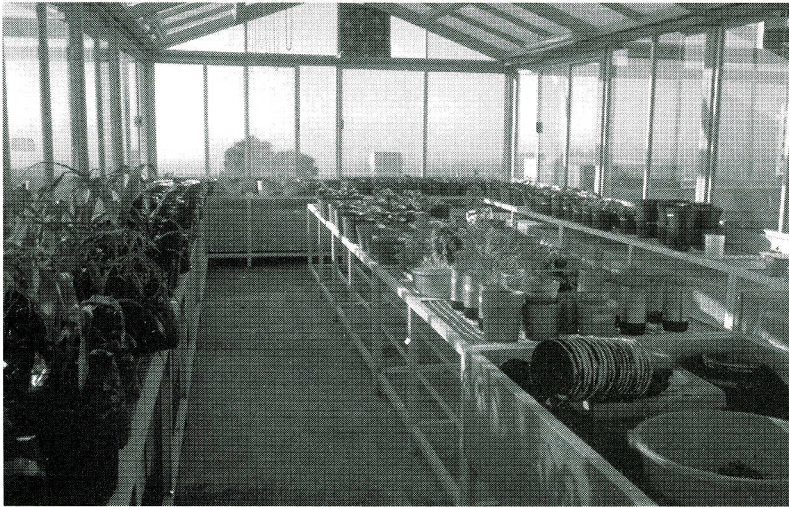
Proyectos específicos

- Construcción de quimeras génicas que expresen de manera constitutiva la oxidasa simbiótica *cbb₃*.

M. SOBERÓN Y O. LÓPEZ
1994/P/DBMP

- Construcción de quimeras génicas que expresen de manera constitutiva el gene *thiC* de *R. etli*.

J. MIRANDA Y M. SOBERÓN
1995/I/DBMP



LÍNEA 6
BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR DE ANIMALES

PROGRAMAS

- 6.1 Implementación y desarrollo de sistemas para la producción de células y animales transgénicos
- 6.2 Mecanismos de control de la proliferación, diferenciación y muerte celular
- 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 insectos

PROGRAMA 6.1

Implementación y desarrollo de sistemas para la producción de células y animales transgénicos

El estudio de la expresión de genes recombinantes en animales completos es una estrategia experimental invaluable para entender el funcionamiento normal del organismo adulto y durante el desarrollo. Además, los ratones transgénicos son una alternativa insustituible para generar animales modelo de enfermedades humanas, y así poder estudiar éstas y diseñar estrategias terapéuticas adecuadas. Por otro lado, la posibilidad de poder 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. Actualmente hemos establecido el procedimiento básico de construcción de animales transgénicos por microinyección de ovocitos fertilizados de ratón. Alternativamente estamos cultivando y manipulando células embrionarias comúnmente conocidas como "ES" (del inglés Embryonic Stem) las cuales pueden ser manipuladas genéticamente y reintroducidas al animal completo y eventualmente generar un animal transgénico a partir de una sola célula modificada *in vitro*. Dentro de este programa consideramos la evaluación continua de nuevos procedimientos que incrementen la efi-

ciencia y facilite su aplicabilidad a especies diversas. Por otro lado, hemos implementado y modificado la introducción de DNA recombinante *in vitro* e *in vivo* usando liposomas sintéticos.

Proyectos específicos

- Optimización de la microinyección de DNA recombinante al pronúcleo de ovocitos fertilizados de ratón para la generación de animales transgénicos
D. ESCALANTE Y L. COVARRUBIAS
1990/P/DGFM
- 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/DGFM
- Animales y células transgénicas para estudiar enfermedades humanas: los orígenes del cáncer cérvico uterino
F. R. D. ESCALANTE, F. RECILLAS, P. GARIGLIO Y L. COVARRUBIAS
1992/P/DGFM
- Construcción de ratones quiméricos con células embrionarias modificadas
S. CASTRO, R. RAMÍREZ Y L. COVARRUBIAS
1993/P/DGFM

PROGRAMA 6.2

Mecanismos de control de la proliferación, diferenciación y muerte celular

Durante el desarrollo, las células en diferenciación tienen que tomar decisiones críticas para que el organismo se forme adecuadamente. Estas decisiones conducen a las células a cuatro estados diferentes: proliferativo, diferenciativo, quiascente y el que tiene como finalidad iniciar el programa endógeno que conlleva a la muerte (i.e. muerte celular programada). Evidencias experimentales han sugerido que la proliferación y la diferenciación terminal son procesos exclusivos y que, en el inicio de este último, existen un número de moléculas que se expresan y participan de igual manera en el proceso de quiascencia y senescencia celular. Sorprendentemente, datos recientes indican la participación de moléculas típicas del control del ciclo celular, como el oncogen *myc*, el antioncogen p53 y la cinasa p34, en el proceso de muerte celular. Así entonces, podemos postular que la proliferación, diferenciación, quiascencia y muerte celular son procesos exclusivos y cuya determinación se establece por moléculas comunes. Recientemente se ha demostrado que la oxidación es, por lo menos, uno de los mecanismos participantes en la muerte celular “anecrótica” y existen datos que sugieren que algunos factores de sobrevivencia pudieran encender un mecanismo antioxidativo para prevenir la muerte. Por otro lado, el producto del gene *bcl-2*, el anti-apoptótico endógeno mejor caracterizado, protege de muerte probablemente mediante su interacción con el balance óxido-reducción. Nosotros hemos establecido distintos modelos experimentales que nos permitirán analizar varios aspectos sobre el mecanismo de regulación de la proliferación, diferenciación y muerte celular programada. En uno de ellos, hemos inducido a proliferar y/o diferenciar precursores neurales a través de tratar cultivos primarios de mesencéfalo embrionario con insulina, EGF y bFGF, donde este último parece actuar, en parte, como un factor de sobrevivencia. Aquí hemos encontrado que en condiciones particulares donde la diferenciación no

está favorecida, la muerte celular es activada por los factores de crecimiento. Otro sistema involucra la manipulación de células embrionarias “ES”, las cuales se pueden inducir a diferenciar *in vitro* y modificar su genoma y así evaluar la relevancia de genes específicos en los procesos de diferenciación proliferación y muerte. Estas células requieren del β-mercaptoetanol, un antioxidante, para sobrevivir en condiciones en las cuales no se ha añadido ningún inductor de la diferenciación. En cambio, aun en presencia del antioxidante, cuando las células son inducidas a diferenciar neuronas con ácido retinoico (AR), se observa una abundante muerte celular. Finalmente, las células germinales primordiales es uno de los pocos tipos celulares donde se ha observado *in vivo* la manifestación de etapas proliferativas y diferenciativas (i.e. inicio de la meiosis) y en las cuales el control de la sobrevivencia es crítico. La inmortalización de estas células mediante la utilización de oncogenes inmortalizantes, nos permitirá estudiar en detalle los mecanismos que controlan su patrón de desarrollo.

Proyectos específicos

- Papel de los factores de crecimiento en la diferenciación de las células neurales
J. SANTA OLALLA Y L. COVARRUBIAS
1990/P/DGFM
- La muerte celular programada en células embrionarias
S. CASTRO, R. RAMÍREZ Y S. CASTRO
1992/P/DGFM
- Inmortalización de las células germinales primordiales y el control de la meiosis
D. ESCALANTE Y L. COVARRUBIAS
1990/P/DGFM

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

- Expresión de tirosín hidroxilasa y glutamato descarboxilasa en neuronas derivadas de precursores neurales *in vitro*
J. SANTA OLALLA Y L. COVARRUBIAS
1992/P/DGFM
- Caracterización de la región promotora del gene de la fosfatasa alcalina tejido no-específica en células embrionarias y germinales primordiales así como en animales transgénicos
D. ESCALANTE, F. RECILLAS Y L. COVARRUBIAS
1990/P/DGFM
- Regulación de la expresión de genes específicos durante la gonadogénesis
S. CASTRO, E. SALAS, H. MERCHANT Y L. COVARRUBIAS
1990/T/DGFM
- Caracterización molecular de las células germinales primordiales
H. LOMELÍ, D. ESCALANTE Y L. COVARRUBIAS
1993/P/DGFM

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 fun-

ciones 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 expresión 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, se cuenta (grupo del Dr. Possani) 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/DGFM

- 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/DGFM
- 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/DGFM
- 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/DGFM
- 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/DGFM
- Caracterización de canales iónicos que se expresan durante el desarrollo del espermatozoide de mamíferos
A. LIÉVANO
1991/I/S/DGFM
- 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/DGFM/DRMB
- Diseño y síntesis química de péptidos que bloquean canales iónicos
G. GURROLA, L. VACA, A. DARSZON Y L. D. POSSANI
1990/P/S/DGFM/DRMB
- Estudio del efecto de toxinas del veneno de alacranes y de péptidos N-terminales sintéticos correspondientes a la noxiustoxina sobre canales de potasio de células epiteliales
L. VACA, L. D. POSSANI Y D. KUNZE
1991/P/S/DRMB

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 continuos 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.

Asimismo, se ha iniciado un nuevo proyecto dentro de esta línea de investigación, que comprende la clonación y caracterización de genes involucrados en los mecanismos de reparación de DNA en *Drosophila*. Mutaciones de este tipo de genes en levadura y en humanos ocasionan un fenotipo de hipersensibilidad a la luz ultravioleta. En levadura existen por lo menos 30 genes involucrados en este proceso y en humanos se considera que existe un número equivalente, determinado a partir de diferentes grupos de complementación. En humanos además del fenotipo de hipersensibilidad a UV, también se han asociado mutaciones en estos genes a diferentes tipos de síndromes degenerativos como son el Síndrome de Cockayne, *Xeroderma pigmentosum* y *Ataxia telangiectasia*. Es importante señalar que, si bien la levadura a mostrado una gran utilidad para el estudio de la función de estos genes y que en humanos se han descrito los diferentes alelos invo-

lucrados en estos síndromes, no hay estudios con un modelo intermedio. Por lo tanto, decidimos estudiar estos genes en *Drosophila melanogaster*, ya que la posibilidad de utilizar la gran diversidad de metodologías de genética y biología molecular presenta un modelo ideal para estudiar la función de estos genes en un animal. Hemos iniciado este proyecto con la clonación de gene homólogo de *Drosophila* a rad 3 de levadura y XPD de humano.

Por otro lado, otra línea de investigación que se desarrolla en el laboratorio está relacionada con la caracterización a nivel molecular y genético de genes que regulan la expresión de genes homeóticos en *Drosophila*. En particular con genes del grupo de Tritorax que son activadores de la transcripción y que parecen estar involucrados en la modulación de la estructura de la cromatina. Los ejemplos más importantes de este grupo de genes son Tritorax y Brama. Recientemente se ha identificado una serie de mutantes de genes nuevos que parecen interaccionar con Brama y que ha sido clonada. Este proyecto se encuentra, en este momento, en la fase de caracterización física del gene así como en el análisis de su expresión durante el desarrollo e interacción con otros genes modificadores de Brama.

Proyectos específicos

- Clonación y caracterización del gene homólogo de rad 3 de *Drosophila melanogaster*
M. ZURITA, M. VÁZQUEZ, E. REYNAUD Y H. LOMELÍ
1995/I/DGFM
- Caracterización de mutantes de *Drosophila melanogaster* que afectan el gene homólogo de rad 3
M. ZURITA, M. VÁZQUEZ, E. REYNAUD Y H. LOMELÍ
1995/I/DGFM
- Clonación y caracterización funcional del gene Osa de *D. melanogaster*
M. VÁZQUEZ Y J. KENNISON
1994/P/DGFM
- Caracterización de genes modificados de Brama en *D. melanogaster*
M. VÁZQUEZ Y M. ZURITA
1995/I/DGFM

- Caracterización a nivel molecular de los genes CBP5 y CBP8 de *Drosophila melanogaster*
M. ZURITA, E. REYNAUD Y M. VÁZQUEZ
1991/I/DGFM
- Caracterización molecular y genética del gene BP5 de *Drosophila melanogaster*, un gene en el que algunos alelos alteran la formación de cromosomas politénicos y el desarrollo embrionario
L. PEREZGASGA, T. KOZLOVA Y M. ZURITA
1992/P/DGFM
- Caracterización molecular y genética del gene BP8 de *Drosophila melanogaster*, un gene en el que algunos alelos alteran la oogénesis y la formación de las estructuras anteriores del embrión
T. KOZLOVA, L. PEREZGASGA Y M. ZURITA
1992/P/DGFM

PROGRAMA 6.6

Biología molecular de insectos

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 éstas 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

- Identificación y caracterización de genes que se expresan preferencialmente en el ovario del mosquito *A. gambiae*
E. REYNAUD, F. C. KAFATOS, V. BARAJAS Y M. ZURITA
1992/P/DGFM
- Clonación y caracterización de genes expresados de manera preferencial en el ovario de *An. gambiae*
E. REYNAUD Y M. ZURITA
1993/I/S/DGFM
- Identificación y caracterización de proteínas que reconocen de manera específica DNA tetrahelicoidal en *Drosophila melanogaster*
M. ZURITA
1994/I/DGFM
- Clonación y caracterización de genes específicos de abejas reinas y de obreras
M. CORONA Y M. ZURITA
1994/I/DGFM

LÍNEA 7
ACTIVACIÓN Y REGULACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE

PROGRAMAS

- 7.1 Papel del correceptor CD43 en la regulación de las funciones de linfocitos T tanto desde el punto de vista de los mecanismos de adhesión como de transmisión de señales de activación celular
- 7.2 Estudio de las vías de transmisión de señal a través de CD43. Análisis de los requerimientos estructurales de la molécula CD43 necesarios para la transmisión de señales de activación

En linfocitos T, la especificidad antigénica está determinada por el receptor para el antígeno (TcR). La transmisión y amplificación de las señales de activación intracelulares generadas por la interacción específica del TcR con su complejo [MHC-Ag] está a cargo del llamado complejo CD3. Además del complejo TcR-CD3, las células T presentan en su superficie una serie de moléculas llamadas moléculas accesorias o correceptoras involucradas en regular las fases de reconocimiento, activación y efectos de los linfocitos T. La función de dichas moléculas puede ser la de estabilizar la interacción física entre célula T y APC (adhesión) y/o la de participar en los fenómenos de activación y transmisión de señal hacia el interior de la célula efectora. Entre éstas se encuentran CD2, CD4, CD8, CD11a/CD18, CD45, VLA-4, VLA6 y CD43.

La molécula CD43, también conocida como gpL115, sialoforina o leucosialina, se expresa en la superficie de todas las células hematopoyéticas, excepto en eritrocitos. Si bien la estructura de esta molécula se conoce relativamente bien, poco se sabe acerca de sus funciones en la superficie de las células linfoides. Sin ser la causa primaria del padecimiento (el gene de CD43 se encuentra en el cromosoma 16), se ha descrito que los linfocitos T de los pacientes afectados con la inmunodeficiencia de Wiskott-Aldrich (asociada al cromosoma X) carecen de CD43 en su superficie celular, o bien expresan formas anómalas de la molécula. La capacidad de respuesta de las células T y B de estos individuos está severamente comprometida, por lo cual, además de

una grave trombocitopenia, estos pacientes presentan numerosas infecciones recurrentes.

PROGRAMA 7.1

Papel del correceptor CD43 en la regulación de las funciones de linfocitos T tanto desde el punto de vista de los mecanismos de adhesión como de transmisión de señales de activación celular

7.1.a Papel del correceptor CD43 en la regulación de las interacciones celulares

Debido a su larga estructura cilíndrica (45 nm), es probable que CD43 ejerza un papel importante en la regulación de las interacciones adhesivas de los linfocitos con otras células. Hemos demostrado que CD43 puede interactuar de una manera específica con CD54 (ICAM-1), aunque queda por determinar si esta interacción regula la adhesión de linfocitos T con otras células, o bien si CD43 tiene, como es el caso de CD54, más de un contrarreceptor. Por medio de un análisis de estructura/función se delinearán los requerimientos estructurales necesarios para que CD43 funcione como molécula de adhesión. Para ello se están generando mutaciones a partir del cDNA de CD43 en la región extracelular de la molécula. Cada mutante se expresará posteriormente en un hibridoma T murino, antígeno-específico, y su capacidad de regular fenómenos de adhesión celular con CD54 u otros ligandos será evaluada.

Proyectos específicos

- Papel de CD43 en la regulación de los fenómenos de adhesión intracelular: identificación de nuevos ligandos; definición de dominios de la región extracelular involucrados en dicha función.

Y. ROSENSTEIN Y G. PEDRAZA
1994/P/S/DGFM

7.1.b CD43: Un correceptor de linfocitos T

Debido a que no existe un ligando activador de CD43, y aunque hemos demostrado que CD54 (ICAM-1) es un ligando para CD43, hemos buscado otras alternativas para estudiar con mayor detalle las funciones correceptoras de CD43. Para ello hemos reemplazado al ligando activador por anticuerpos monoclonales (mAbs) dirigidos en contra de la molécula CD43 y/o el TcR, y hemos entrecruzado estos reactivos en la superficie de linfocitos T. Esta metodología nos permitió llegar a las siguientes conclusiones:

- a) CD43 es una molécula correceptora; es decir, que para transmitir señales de activación requiere de las señales transmitidas por el TcR.
- b) Para que CD43 desempeñe sus funciones de molécula correceptora requiere de la integridad de su región intracitoplásmica y ha de encontrarse en el mismo complejo macromolecular que el TcR.
- c) Porque se ha reportado que la expresión de CD43 es anormal en pacientes con el síndrome de inmunodeficiencia de Wiskott-Aldrich, estudiamos las funciones correceptoras de CD43 en linfocitos aislados de pacientes con este síndrome. No encontramos diferencia entre la capacidad de transmitir señal a través de CD43 en las células de los pacientes de Wiskott-Aldrich, comparada con las células de individuos normales. Por lo que se puede concluir que la molécula CD43 expresada por estos individuos es funcional, y que su inmunodeficiencia se debe a otra alteración molecular.

Proyectos específicos

- CD43, un correceptor de linfocitos T

G. PEDRAZA, G. HOLLANDER, S. BURAKOFF E Y. ROSENSTEIN
1993/P/S/DGFM

PROGRAMA 7.2

Estudio de las vías de transmisión de señal a través de CD43

Simular la interacción de una molécula de superficie con su ligando reemplazando al ligando por un anticuerpo específico para la molécula de superficie, ha resultado ser una buena estrategia para estudiar los mecanismos de transmisión de señal de diferentes moléculas.

7.2.a Regulación de la fosforilación de proteínas intracelulares a través de la activación mediada por CD43

Los experimentos iniciales se han enfocado a evaluar la actividad de tirosina kinasa analizando los substratos cuyos residuos de tirosina sean fosforilados a consecuencia de los procesos de activación medidos por CD43.

Las células CD43⁺ son estimuladas simulando la interacción de CD43 y del complejo TcR-CD3 con sus respectivos ligandos por entrecruzamiento de CD43 y/o el TcR mediante anticuerpos monoclonales. Los resultados preliminares sugieren que la estimulación de los linfocitos T a través de la molécula CD43 modifica los patrones de bandas fosforiladas, comparando con células control, sin estimular o estimuladas a través del TcR. Se proseguirá a identificar los substratos que contengan residuos de fosforosina después de la activación vía CD43.

Proyectos específicos

- Identificación de las vías de transmisión de señales de activación a través de CD43

V. IGRAS, G. PEDRAZA E Y. ROSENSTEIN
1994/I/S/DGFM/DFCI

7.2.b Identificación de dominios reguladores de diferentes funciones en la región intracitoplásmica de CD43

Con el objeto de definir regiones involucradas en regular las diferentes funciones de CD43 (activación celular, adhesión y cambios en la afinidad de la adhesión) se hará un análisis mutacional de la porción intracitoplásmica de esta molécula. Se dispone de un sistema experimental que permite estudiar la activación de linfocitos T de una manera CD43-dependiente y CD43-específica. Las diferentes mutantes que se generen en la molécula serán analizadas en este modelo experimental tanto

en lo que se refiere a la capacidad de mediar adhesión con CD54 u otros posibles ligandos, como a la capacidad de transmitir señales de activación.

Proyectos específicos

- Regulación de la afinidad de CD43 por su(s) ligando(s): análisis estructura-función

Y. ROSENSTEIN Y G. PEDRAZA
1994/I/DGFM

- Análisis mutacional de la región intracitoplásmica de CD43: estudio de las vías de señalización

G. PEDRAZA, S. BURAKOFF E Y. ROSENSTEIN
1994/S/DGFM/DFCI



LÍNEA 8
NEUROBIOLOGÍA CELULAR Y MOLECULAR

PROGRAMAS

- 8.1 Regulación de la biosíntesis de la hormona liberadora de tirotropina (TRH) en el sistema neuroendocrino
- 8.2 Caracterización y regulación de la ectoenzima responsable de la inactivación del TRH
- 8.3 Regulación del metabolismo del TRH durante el “kindling”, un modelo de plasticidad neuronal
- 8.4 Señales extracelulares y diferenciación terminal de neuronas hipotalámicas

PROGRAMA 8.1

Regulación de la biosíntesis del TRH en el sistema neuroendocrino

La hormona liberadora de tirotropina (TRH) es un tripéptido de secuencia pglu-his-proNH₂ involucrado en la comunicación intercelular. Es sintetizado en varios núcleos cerebrales incluyendo 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.

Uno de nuestros intereses es definir qué eventos de la biosíntesis del TRH se encuentran sometidos a regulación, cuáles son los efectos 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 adenohipofisarias, los niveles del RNAm de TRH en el NPV presentan respuestas 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 rápidamente a través de la activación de las proteínas cinasas 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 cuales son las células responsivas en el NPV para saber si existe una diferenciación anatómica de las células que responden a distintos estímulos fisiológicos.

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 precursor del TRH son regulables. Estamos determinando actualmente cuáles son las enzimas de procesamiento que están presentes en las neuronas TRHérgicas del NPV. Esta información servirá de base para estudiar la regulación del procesamiento.

El conjunto de nuestros resultados apunta a que la biosíntesis del TRH en el eje neuroendocrino se regula en múltiples niveles optimizando así la concentración del TRH liberado al medio extracelular.

Proyectos específicos

- Regulación de la biosíntesis del TRH en cultivo de células de hipotálamo de rata
L. PEREZ, R. M. URIBE, O. B. GÓMEZ, T. SANDOVAL, J. L. CHARLI Y P. JOSEPH-BRAVO
1988/P/S/DGFM
- Regulación de la biosíntesis del TRH por estrés por frío o succión (estudios por hibridación *in situ*)
R. M. URIBE, C. MORALES, J. L. CHARLI Y P. JOSEPH-BRAVO
1989/P/S/DGFM
- Caracterización de las células TRHérgicas del PVN que responden a distintos estímulos fisiológicos; doble marcaje por hibridación *in situ* del RNAm de TRH y cfos (u otros IEGs)
R. M. URIBE, C. MORALES, J. L. CHARLI, T. ZOELLER* Y P. JOSEPH-BRAVO
1995/I/S/DGFM/*U. Mass.
- Producción de anticuerpos poli y monoclonales contra precursores biosintéticos del TRH
F. ROMERO, L. PEREZ, M. CISNEROS, R. M. URIBE, J. L. CHARLI Y P. JOSEPH-BRAVO
1990/P/S/DGFM
- Identificación de las enzimas de procesamiento de precursores proteicos en las neuronas TRHérgicas del NPV
E. SÁNCHEZ, C. MORALES, J. BOURDAIS, J. L. CHARLI, P. JOSEPH-BRAVO Y R. M. URIBE
1993/P/S/DGFM

PROGRAMA 8.2

Caracterización y regulación de la ectoenzima responsable de la inactivación del TRH

Nuestro laboratorio identificó una peptidasa específica para el TRH que se encuentra en neuronas, probablemente en la membrana plasmática postsináptica. Esta ectoenzima, la piroglutamato peptidasa II (PPII) es una metaloproteasa cuya distribución en cerebro es heterogénea. Experimentos con inhibidores específicos han sugerido que la PPII es la enzima encargada de inactivar el TRH liberado al espacio sináptico.

Con el propósito de determinar si esta enzi-

ma también juega un papel regulador, hemos determinado si primeros mensajeros (hormonas, péptidos...) pueden regular su actividad. Al nivel de la adenohipófisis, en donde la PPII se encuentra en lactotropos, hemos identificado algunos de los que la regulan. Por ejemplo, el TRH inhibe la actividad enzimática a través de la reducción de la cantidad del RNAm de la PPII. Estamos actualmente caracterizando los segundos mensajeros que participan en el efecto del TRH. Hemos podido demostrar que la activación de varias vías de segundos mensajeros puede regular la enzima. También estamos intentando determinar cuál es el significado fisiológico de esta regulación.

Proyectos específicos

- Regulación de la PPII en cultivos de adenohipófisis por el TRH; análisis del papel de las proteínas cinasas A y C
M. A. VARGAS, S. SANCHEZ, B. URIÓSTEGUI, R. M. URIBE, P. JOSEPH-BRAVO Y J. L. CHARLI
1990/P/S/DGFM
- Regulación de la actividad de la PPII en cultivos de adenohipófisis por la fosfolipasa A₂
A. BAHEZA, B. URIÓSTEGUI, P. JOSEPH-BRAVO Y J. L. CHARLI
1993/P/S/DGFM
- Desarrollo de anticuerpos anti PPII
M. CISNEROS, L. PEREZ, P. JOSEPH-BRAVO Y J. L. CHARLI
1995/I/S/DGFM
- Análisis de la distribución del RNAm de la PPII en el cerebro por hibridación *in situ*
P. JASSO, C. MORALES, P. JOSEPH-BRAVO, J. L. CHARLI Y R. M. URIBE
1995/I/S/DGFM

PROGRAMA 8.3

Regulación del metabolismo del TRH durante el "kindling", un modelo de plasticidad neuronal

En cerebro la actividad de la PPII es aparentemente refractaria a regulación endocrina. 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 en la etapa V, que es cuando se ha establecido el "kindling". La actividad de PPII se incrementa en estadios tempranos (etapa II) siendo un efecto reversible. El estudio de los efectos de este tratamiento sobre los niveles de RNAm de la PPII y de otra neuropeptidasa, la encefalinasa, nos permitirá definir si las ectoenzimas cerebrales son o no susceptibles de ser reguladas en condiciones de estimulación repetitiva.

Proyectos específicos

- Influencia de estímulos neurales sobre los niveles de RNAm de la PPII y de la encefalinasa

P. DE GORTARI, A. FERNÁNDEZ GUARDIOLA*, M. A. VARGAS, M. CISNEROS, A. MARTÍNEZ*, R. M. URIBE Y P. JOSEPH-BRAVO
1995/I/S/DGFM*/Instituto Mexicano de Psiquiatría (IMP)

PROGRAMA 8.4

Señales extracelulares y diferenciación terminal de neuronas hipotalámicas

Los procesos de diferenciación terminal (crecimiento de neuritis, sinaptogénesis, expresión de neurotransmisores) en el sistema nervioso central son controlados por señales extracelulares generadas por células vecinas y células blanco.

Recientemente hemos demostrado que factores presentes en el medio condicionado de cultivos hipotalámicos, de origen glial, incrementan la

expresión del TRH. Uno de nuestros objetivos es la identificación de estos factores.

Por otro lado, con el propósito de establecer estrategias experimentales para la identificación de factores producidos por células blanco, hemos demostrado que células del lóbulo intermedio de la hipófisis (LIH) aceleran la diferenciación terminal de neuronas dopaminérgicas hipotalámicas (que proyectan *in vivo* hasta este tejido) cuando los 2 tipos de células son cocultivados. El efecto se debe a factores solubles todavía no identificados así como a factores presentes sobre las membranas de las células del LIH. Se utilizará este sistema para la identificación de factores del LIH que regulan la diferenciación dopaminérgica y una estrategia similar para el estudio de neuronas TRHérgicas.

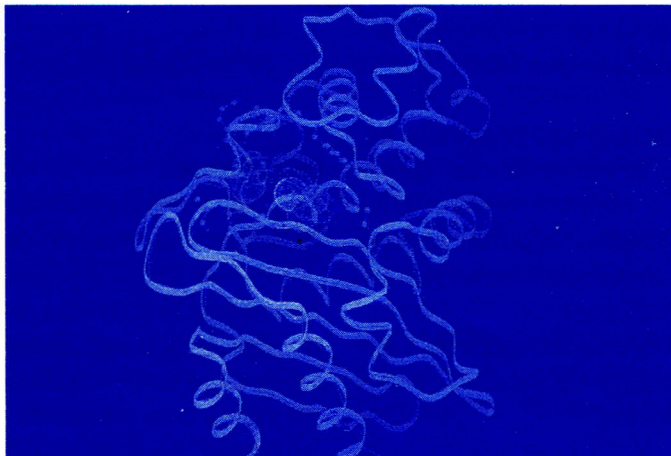
Proyectos específicos

- Caracterización de los factores del lóbulo intermedio de la hipófisis responsables de la aceleración del fenotipo dopaminérgico; papel del contacto

J. NIQUET, C. LOUDES*, C. KORDON* Y A. FAIVRE-BAUMAN*
Y J. L. CHARLI
1990/P/S/DGFM*/INSERM, París, Francia

- Análisis del desarrollo de las neuronas TRHérgicas *in vitro*

J. L. CHARLI, L. PEREZ, O. B. GOMEZ, A. VILLALOBOS Y P. JOSEPH-BRAVO
1995/I/S/DGFM



LÍNEA 9
ESTRUCTURA, FUNCIÓN Y MANIPULACIÓN DE PÉPTIDOS Y PROTEÍNAS

PROGRAMAS

- 9.1 Aislamiento y caracterización química y funcional de enzimas y de toxinas de venenos de reptiles ponzoñosos
- 9.2 Purificación y caracterización química de toxinas de venenos de alacranes y de los genes que las codifican
- 9.3 Aislamiento y caracterización de receptores específicos, mediante el uso de toxinas peptídicas
- 9.4 Caracterización funcional de toxinas peptídicas
- 9.5 Purificación y caracterización del activador del plasminógeno de la saliva de murciélagos hematófagos, y triatómidos mexicanos
- 9.6 Desarrollo y optimización de métodos y sistemas de purificación de proteínas y péptidos
- 9.7 Producción de anticuerpos monoclonales contra péptidos y proteínas
- 9.8 Ingeniería de proteínas
- 9.9 Estudio de enzimas en condiciones de limitación de agua
- 9.10 Evolución dirigida de péptidos y proteínas
- 9.11 Estructura, función, regulación y evolución de los dominios estructurales de los reguladores transcripcionales en bacterias
- 9.12 Síntesis de péptidos para control de malaria
- 9.13 Aislamiento y caracterización de polipéptidos con afinidad a metales
- 9.14 Análisis del alosterismo enzimático por métodos de cristalografía de proteínas
- 9.15 Evolución de la estructura y función de proteínas

PROGRAMA 9.1

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: "Helotermína", 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 estas 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

- Aislamiento y caracterización de toxinas del veneno de la serpiente *Oxyuranus scutellatus scutellatus*

F. ZAMUDIO, V. CHIAPPINELLI Y L. D. POSSANI
1994/I/D/DRMB

- 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/DRMB/DMM
- Purificación y caracterización de una fosfolipasa del alacrán *Hadrurus concolourus*
R. COSSÍO, B. M. BRIAN, F. ZAMUDIO, F. CORONAS Y L. D. POSSANI
1991/T/S/DRMB

PROGRAMA 9.2

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 (Na^+ , K^+ , 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. MARTIN, A. N. RAMÍREZ, F. CORONAS, F. ZAMUDIO Y E. CARBONE
1982/P/S/DRMB
- 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/P/S/DRMB
- 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/DRMB/DMM
- 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/P/S/DRMB/DMM
- 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/P/S/DRMB/DMM
- 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/P/S/DRMB/DMM
- 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/P/S/DRMB
- Purificación y caracterización de toxinas del veneno del alacrán *Tityus bahiensis*
L. D. POSSANI, F. CORONAS, B. M. MARTIN, S. LUCAS, V. EIKSTED Y P. L. FLETCHER
1992/P/S/DRMB
- Caracterización de genes que codifican para toxinas de alacranes del género *Tityus*
B. BECERRIL, M. CORONA, B. MARTIN, M. C. MEJÍA, F. BOLÍVAR Y L. D. POSSANI
1993/P/S/DRMB/DMM

PROGRAMA 9.3**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 α -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 de canales 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

- Caracterización de los sitios de unión de la noxiustoxina, un péptido del alacrán *Centruroides noxius*, bloqueador de canales de K^+
G. GURROLA, Y L. D. POSSANI
1990/P/S/DRMB
- 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/DGFM/DRMB
- 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/DGFM/DRMB
- 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/P/S/DRMB

- Clonación del gene que codifica para la fosfolipasa del alacrán *Hadrurus concolourus*
R. CONDE, L. COVARRUBIAS, B. BECERRIL, L. D. POSSANI
1992/P/S/DRMB/DGFM
- Expresión del mensajero que codifica para el canal de potasio "SHAKER" en células de insectos para el ensayo de nuevas toxinas de alacrán
F. GÓMEZ Y L. D. POSSANI
1994/I/S/DRMB

PROGRAMA 9.4**Caracterización funcional de toxinas peptídicas**

Los péptidos naturales y sintéticos han sido utilizados como herramientas en la caracterización de ciertas funciones 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 forma, el estudio de la liberación de neurotransmisores o el estudio 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 *Centruroides limpidus limpidus* en un modelo de secreción pancreática
M. D. DEHESA, A. DARSZON, P. L. FLETCHER, M. FLETCHER Y L. D. POSSANI
1989/T/S/DGFM/DRMB
- 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/DGFM/DRMB

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

F. ZAMUDIO, L. D. POSSANI, F. CORONAS A. LIÉVANO Y A. DARSZON
1989/P/S/DGFM/DRMB

PROGRAMA 9.5

Purificación y caracterización del activador de plasminógeno de la saliva de murciélagos hematófagos, y de triatómidos mexicanos

El activador de 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/DRMB

- Dependencia de fibrina para la acción de la desmocinasa

B. SOSA, A. ALAGÓN Y W. D. SCHLEUNING
1985/P/S/DRMB

PROGRAMA 9.6

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

- 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/T/S/DMM

- 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/T/DBI/DRMB

PROGRAMA 9.7

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/DRMB

- Producción masiva de anticuerpos monoclonales contra péptidos de alacranes

T. RAMÍREZ, L. D. POSSANI, E. CALDERÓN, F. ZAMUDIO, G. GURROLA Y A. HIGAREDA
1989/T/S/DRMB/DBI

- Caracterización inmunológica de péptidos sinté-

ticos 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/P/S/DRMB

- Caracterización del epítipo del monoclonal neutralizante BDF2 a la toxina 2 de *Centruroides noxius*, mediante péptidos sintéticos

E. CALDERÓN, F. ZAMUDIO, T. OLAMENDI, E. YORK, J. STEWART Y L. D. POSSANI
1994/I/S/DRMB

- Cultivo de hibridomas en reactores agitados para la producción masiva de anticuerpos monoclonales contra la hormona humana estimulante de tiroides y toxinas del veneno de alacranes

T. RAMÍREZ, A. ALAGÓN, R. HERNÁNDEZ, F. ZAMUDIO Y L. D. POSSANI
1991/T/DBI/DRMB

PROGRAMA 9.8

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 β -lactamasa: alteración de la constelación catalítica
J. OSUNA Y X. SOBERÓN
1991/T/DMM/USQM
- Mutagénesis y selección de variantes en la β -lactamasa: búsqueda de cambios de especificidad

F. RANGEL, J. OSUNA Y X. SOBERÓN

1990/T/DMM/USQM

- Análisis del interruptor molecular y la especificidad en la endonucleasa EcoRI.

L. LEDEZMA, H. FLORES, E. MORETT Y X. SOBERÓN

19//DMM/

PROGRAMA 9.9

Estudio de enzimas en condiciones de limitación de agua

El campo de la 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 termorresistencia, *c*) los cambios en la dirección de la reacción catalítica de la enzima nativa, *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. Con base en 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 ésta en el sistema micelar?

Recientemente hemos encontrado que en los sistemas de micelas invertidas los desnaturizantes tienen un efecto activador sobre varias enzimas. Debido a lo anterior queremos también

estudiar el mecanismo de activación y utilizar los desnaturizantes 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. DARZON Y A. GÓMEZ-PUYOU

1991/P/S/DGFM/DRMB/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-PUYOU Y A. DARZON

1991/P/DGFM/IFC

PROGRAMA 9.10

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 10^9 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 denomina evolución dirigida de ligandos y proteínas. Esta tecnología tiene un alto potencial para generar nuevas estructuras de proteínas y péptidos con propiedades definidas. Entre los proyectos de evolución dirigida que hemos iniciado se incluyen el desarrollo de actividades enzimáticas mo-

dificadas por medio de recombinación genética por PCR, en combinación con métodos de evolución dirigida de proteínas. Para la DNA ligasa como enzima modelo, utilizando las secuencias disponibles en las bases de datos, pretendemos predecir estructuras secundarias y posiblemente estructuras terciarias, ya que no existen estructuras tridimensionales publicadas para ninguna DNA ligasa. Pensamos que será posible identificar en la secuencia de la proteína algunos dominios de pegado a cofactores (ATP, NAD) así como dominios de pegado a DNA, terminal 3'-OH, etcétera. A partir de un mapa estructural rudimentario, llevaremos a cabo mutagénesis por medio de oligonucleótidos. Luego se llevará a cabo recombinación por PCR sexual, siguiendo la metodología de Stemmer. Finalmente, se llevarán a cabo experimentos de selección de DNA ligasas con actividades interesantes determinadas por el esquema de selección mismo. En los casos de la β -lactamasa y las enzimas con estructura de barril (α - β)₈, se utilizan las estructuras tridimensionales reportadas como punto de partida para dirigir el esquema de mutagénesis combinatoria a regiones particulares de las proteínas, seguidas de PCR sexual. Asimismo, se hacen disecciones y permutaciones circulares, mediante DNA recombinante, de las secuencias de aminoácidos. Estas construcciones se usan como punto de partida para generar repertorios más numerosos de variantes, mediante sistemas de infección por fago y recombinación inducida, con metodología similar a la utilizada en repertorios de anticuerpos por G. Winter y colaboradores.

Proyectos específicos

- Generación de DNA ligasas modificadas mediante evolución dirigida.

R. MIRANDA, G. HERNÁNDEZ-CHÁVEZ Y P. M. LIZARDI

1993/I/DRMB

- Disección de dominios y evolución dirigida de β -lactamasa

J. OSUNA Y X. SOBERÓN

1994/P/DRMB

- Migración de actividades catalíticas en enzimas

del tipo barril α - β mediante péptidos complementantes y evolución dirigida de las asas

L. SEGOVIA, G. DEL RÍO, G. SAAB-RINCÓN, E. HORIALES Y X. SOBERÓN
1995/I/DRMB

PROGRAMA 9.11

Estructura, función, regulación y evolución de los dominios estructurales de los reguladores transcripcionales en bacterias

En los últimos años se han descrito en detalle un gran número de proteínas reguladoras de la transcripción, tanto de bacterias, como de organismos eucariontes. Una observación general es que este tipo de proteínas están conformadas por varios dominios estructurales y funcionales distintos. Generalmente, la interacción específica con las secuencias regulatorias del DNA se lleva a cabo a través de un dominio diferente del dominio involucrado en la activación de la transcripción. En algunos casos los reguladores transcripcionales contienen un dominio adicional involucrado en la regulación global de la actividad de la proteína. En varios sistemas la construcción de proteínas truncadas o híbridas ha demostrado la independencia estructural y funcional de los diferentes dominios. Sin embargo, nuestro conocimiento sobre la regulación y evolución de los diferentes dominios es muy limitado. Los proyectos que estamos abordando tienen como objetivo fundamental entender algunos aspectos básicos de la estructura, de la función, de los mecanismos de regulación de la actividad y de la evolución de proteínas regulatorias en bacterias. Nuestros modelos comprenden dos familias de reguladores transcripcionales: la familia de los activadores que funcionan con la RNA polimerasa sigma 54 (BEBP) y de los reguladores de la familia de "dos componentes".

Proyectos específicos

- Identificación de los motivos estructurales de NifA de *R. meliloti* y de *B. japonicum* involucrados en el control positivo

V. GONZÁLEZ, E. FLORES, X. SOBERÓN, H. FLORES Y E. MORETT
1992/P/DRMB

- Regulación de la actividad de NifA de *R. meliloti* por oxígeno

K. JUÁREZ, V. GONZÁLEZ, S. DÁVILA, L. OLVERA, X. SOBERÓN Y E. MORETT
1993/P/DRMB

- Evolución de los dominios estructurales de las familias "dos componentes" y BEBP

S. DÁVILA, Y E. MORETT
1992/P/DRMB

- Regulación de la expresión de la proteína reguladora NifA en *B. japonicum*

H. BARRIOS, R. GRANDE, L. OLVERA Y E. MORETT
1991/P/DRMB

PROGRAMA 9.12

Síntesis de péptidos para control de malaria

En los últimos años el estudio de péptidos naturales y sintéticos con actividad antimicrobiana se ha incrementado de forma exponencial, debido a la posibilidad de encontrar nuevos fármacos con posibles aplicaciones terapéuticas o insecticidas. Una de las razones que hacen estos péptidos tan interesantes es el hecho de que son biodegradables y algunos de ellos son muy específicos. Existe una importante especificidad a especie, para distintos grupos taxonómicos de animales. Dos familias importantes fueron descritas; por un lado están las cecropinas y por otro las defensinas. Ambos tipos de péptidos han sido estudiados tanto en aspectos de especificidad como de estructura química. Nosotros hemos observado que un péptido sintético, semejante a cecropina, se mostró altamente tóxico al desarrollo del *Plasmodium berghei* (causante de la malaria en México) cuando fue administrado en el alimento de mosquitos mantenidos en el laboratorio. De esta forma un grupo multidisciplinario que involucra tres laboratorios independientes del Instituto, el Centro de Paludismo de la Secretaría de Salud en Tapachula, Chiapas, un grupo del Cinvestav-México y un grupo del EMBL de Alemania, con-

juntaron esfuerzos en el sentido de estudiar más detenidamente este péptido con miras a la posible obtención de mosquitos transgénicos, resistentes a la malaria.

Proyectos específicos

- Síntesis de péptidos semejantes a Shiva-3 y su efecto en el desarrollo esporogónico de *Plasmodium berghei*

F. ZAMUDIO, M. H. RODRÍGUEZ Y L. D. POSSANI
1994/I/S/DRMB

PROGRAMA 9.13

Aislamiento y caracterización de polipéptidos con afinidad a metales

- Aislamiento y caracterización de dominios polipeptídicos con afinidad a Cr(+6)

N. CRUZ, F. VALLE Y F. BOLÍVAR
1993/P/DMM

- Aislamiento y producción de polipéptidos con afinidad a óxido de hierro (magnetita)

S. LEBORGNE Y F. VALLE
1994/P/DMM

PROGRAMA 9.14

Análisis del alosterismo enzimático por métodos de cristalografía de proteínas

La regulación alostérica de enzimas es uno de los procesos clave para el desarrollo de la vida tal como la conocemos. Por eso, cuando Monod concibió la idea del alosterismo, él dijo que había descubierto el segundo secreto de la vida (el primero era la estructura del DNA). Sin embargo, desde 1965 en que se formularon dos teorías diferentes para comprender dicho fenómeno, subsisten ambas teorías diferentes para comprender dicho fenómeno y no se ha logrado una comprensión detallada a nivel atómico de la relación entre estructura y propiedades alostéricas. Por otra parte, las enzimas alostéricas de estructura tridimensional conocida no llegan a una docena.

Hemos determinado la estructura cristalográfica de la Glucosamina 6-fosfato desaminasa de *E. coli*, en sus conformeros R (más afín por el sustrato) y T (menos afín). Se están estudiando diferentes complejos de la enzima con inhibidores y sustratos, tanto en su estado R como T. Además, se han diseñado y construido mutantes con funciones alostéricas y catalíticas alteradas.

Usando cristalografía de proteínas, nos proponemos determinar las conformaciones tanto de los complejos citados como de los mutantes. Se busca también relacionar las estructuras tridimensionales con los cambios en la función. La obtención de asimetrías en la activación alostérica, que diferencian las propiedades del proceso de activación enzimática según se produzca por efecto del activador alostérico (heterotrópica) o del propio sustrato (homotrópica), resulta de interés para continuar nuestros estudios estructurales en pos de un modelo más detallado del alosterismo.

Proyectos específicos

- Refinamiento de la estructura cristalográfica del conformero T de la glucosamina 6-fosfato desaminasa y elaboración de un mecanismo para la transformación alostérica, a nivel atómico

G. OLIVA, M. M. ALTAMIRANO, M. L. CALCAGNO Y E. HORJALES
1993/T/DRMB/FM

- Estudio estructural de las modificaciones en la función alostérica de la glucosamina 6-fosfato desaminasa producido por mutantes o por diferentes ligantes homotrópicos o heterotrópicos

M. M. ALTAMIRANO, M. L. CALCAGNO Y E. HORJALES
1995/I/DRMB/FM

- Análisis de la relación entre la variación estructural y funcional de la glucosamina 6-fosfato desaminasa de diferentes especies, utilizando modelización de proteínas

R. ARREOLA, M. L. CALCAGNO, M. M. ALTAMIRANO, J. PLUMBRIDGE Y E. HORJALES
1995/P/DRMB/FM

- Determinación de la estructura cristalográfica de toxinas de alacrán

G. GURROLA, L. D. POSSANI Y E. HORJALES
1995/I/S/DRMB

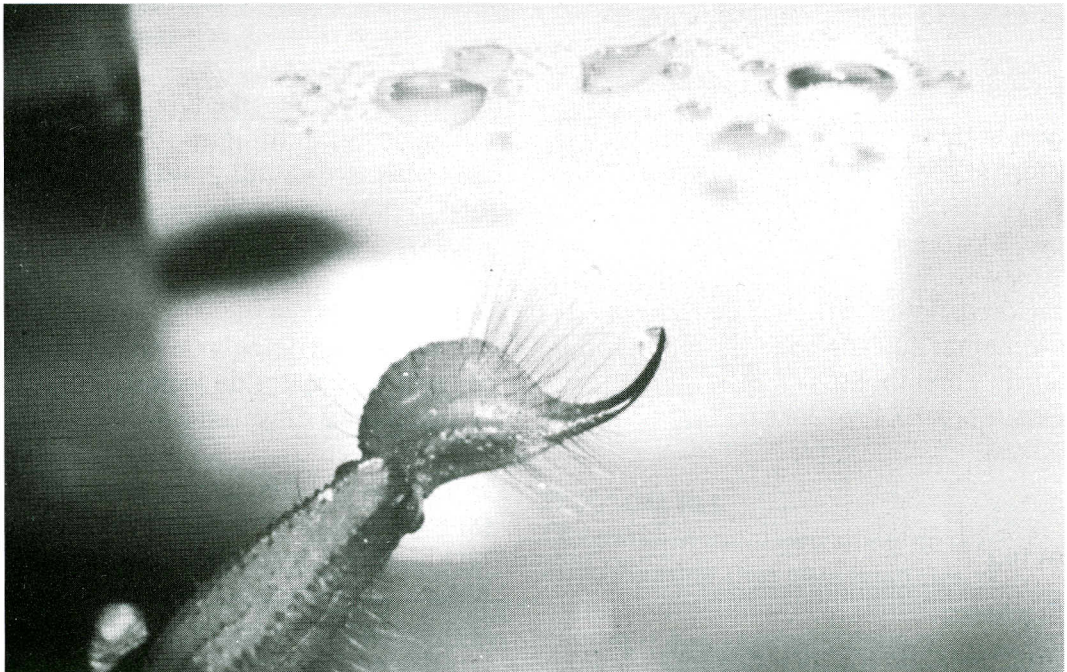
PROGRAMA 9.15**Evolución de la estructura y función de proteínas**

La gran cantidad de estructuras cristalinas de proteínas que se conocen ahora, aunada al enorme número de secuencias proteicas determinadas, han dado un nuevo auge al estudio de la evolución de la estructura y función de las proteínas. Se ha encontrado que proteínas con actividades enzimáticas totalmente diferentes comparten un mismo armazón molecular. El ejemplo tal vez mejor conocido es el "TIM Barrel" el cual tiene a la fecha 33 homólogos estructurales cubriendo todo tipo de actividades. Por otra parte, también se ha establecido que existen motivos estructurales y de secuencia comunes entre proteínas de distinto origen evolutivo con armazones moleculares esencialmente distintos. Estos análisis han sido enriquecidos por las aportaciones de técnicas modernas de biología molecular, las cuales permiten la manipulación de secuencias y la obtención de actividades enzimáticas de novo. El entendimiento de la evolución de la estructura y función de

proteínas tiene un gran potencial para el diseño y manipulación de proteínas con características nuevas. En este momento estamos trabajando con una familia de proteínas específicas del cristalino de vertebrados, las γ -cristalinas.

Proyectos específicos

- Caracterización de las γ -cristalinas en los principales órdenes de reptiles: expresión de las proteínas
M. OLVERA Y L. SEGOVIA
1995/P/DRMB
- Caracterización de las γ -cristalinas en los principales órdenes de reptiles: aislamiento y caracterización de cDNAs
R. MARES Y L. SEGOVIA
1995/I/DRMB
- Caracterización de las γ -cristalinas en los principales órdenes de reptiles: propiedades osmóticas de gamma-cristalinas y su relación con la estructura molecular
L. SEGOVIA
1995/I/DRMB



LÍNEA 10

DESARROLLO Y CONSOLIDACIÓN METODOLÓGICA EN BIOLOGÍA MOLECULAR

PROGRAMAS

- 10.1 Construcción y caracterización de sistemas genéticos para la clonación-integración cromosomal y expresión de DNA en bacterias
- 10.2 Síntesis química de oligonucleótidos
- 10.3 Desarrollo de tecnología de amplificación y de nuevos formatos de lectura para bioensayos diagnósticos
- 10.4 Señales fluorescentes para la detección de agentes patógenos y empleos en otros bioensayos
- 10.5 Obtención y caracterización de sondas específicas de DNA para bacterias

PROGRAMA 10.1

Construcción y caracterización de sistemas genéticos para la clonación-integración cromosomal 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 de genes en el cromosoma de *Escherichia coli*
P. BALBÁS, F. VALLE Y F. BOLÍVAR
1992/P/DMM
- Modificación genética de cepas de *Escherichia coli* para incrementar su capacidad de sobreproducción de proteínas y metabolitos
N. FLORES, R. DE ANDA, F. VALLE Y F. BOLÍVAR
1991/P/DMM

PROGRAMA 10.2

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/DRMB/USQM
- Desarrollo de intermediarios sintéticos para mutagénesis por tripletes
P. GAYTÁN, H. MACKIE Y X. SOBERÓN
1991/T/DRMB/USQM/Glen Research

PROGRAMA 10.3

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 termorresistente 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 sólo genera señal fluorescente en la presencia de DNA amplificado.

Proyectos específicos

- Diseño molecular del PNA (ácido poliamido nucleico) para la detección de mutaciones puntuales en genes humanos
E. ORTIZ-SURI Y P. M. LIZARDI
1995/P/DRMB
- Diseño molecular del PNA (ácido poliamido nucleico) para la detección de productos de PCR utilizando fluorescencia y una cámara de video CCD enfriada

E. ORTIZ-SURI Y P. M. LIZARDI

1994/P/DRMB

- 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/DRMB

- Inhibidores acoplados a sondas de hibridación (Probe-coupled inhibitors); nuevas moléculas difuncionales para la detección de productos de PCR mediante ensayos enzimáticos homogéneos

G. HERNÁNDEZ Y P. M. LIZARDI

1995/I/DRMB

- Construcción de una proteasa que responde alostéricamente al hibridar una secuencia específica de DNA

R. MIRANDA-CASO Y P. M. LIZARDI

1995/I/DRMB

PROGRAMA 10.4

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, P. M. LIZARDI, M. H. RODRÍGUEZ Y A. ALAGÓN

1986/P/DRMB

PROGRAMA 10.5

Obtención y caracterización de sondas específicas de DNA para bacterias

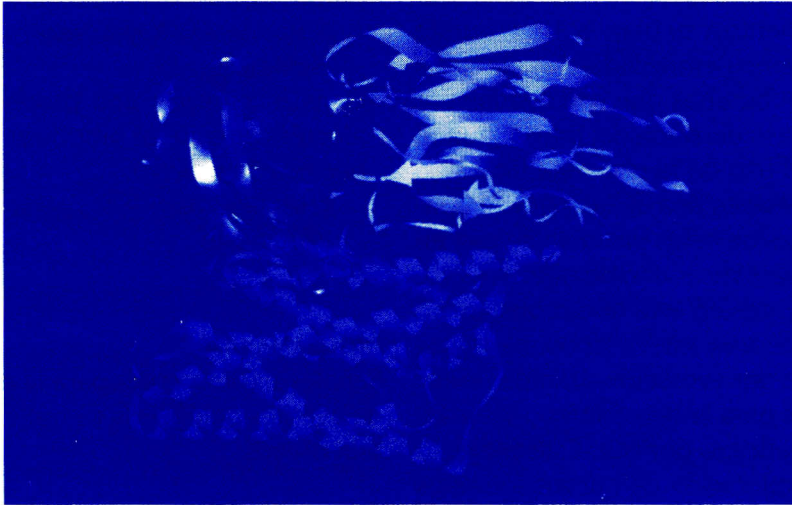
El contar con segmentos de DNA que hibridan específicamente con el genoma de una bacteria,

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

- Caracterización de una secuencia de inserción IS200, localizada específicamente entre los genes *gyrA* y *rcsC* de *Salmonella typhi*

G. ORDÓÑEZ, F. J. SANTANA, M. FERNÁNDEZ, J. L. PUENTE Y
E. CALVA
1994/P/S/DMM



LÍNEA 11 MICROBIOLOGÍA INDUSTRIAL

PROGRAMAS

- 11.1 Aislamiento, caracterización y mejoramiento genético de cepas productoras de enzimas y polisacáridos
- 11.2 Caracterización y manipulación genética de cepas de *Bacillus thuringiensis* para la producción de bioinsecticidas
- 11.3 Ingeniería de vías metabólicas para la sobreproducción de compuestos aromáticos en *Escherichia coli*
- 11.4 Sobreproducción de proteínas heterólogas en *Bacillus subtilis*
- 11.5 Biotecnología ambiental

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

PROGRAMA 11.1

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
C. FLORES, G. SALCEDO, A. SÁNCHEZ Y E. GALINDO
1991/P/DBI/DBI
- Proceso de fermentación para la producción de la lipasa alcalina de *Pseudomonas aeruginosa* 16B83 expresada en *Xanthomonas campestris*
A. MARTÍNEZ, A. M. LEZA, E. GALINDO Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ
1993/P/DBI
- Estudio de la variabilidad genética de *Xanthomonas campestris*
J. MARTÍNEZ, R. SÁNCHEZ Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ
1993/P/DBI
- Clonación y optimización de la expresión de una lipasa con uso potencial en detergentes en *Xanthomonas campestris*
B. PALMEROS, R. NÁJERA, M. AGUADO Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ
1989/P/DBI
- Estudio de los cambios morfológicos de *Azotobacter vinelandii* durante la producción de alginatos
N. CAMPOS, C. PEÑA Y E. GALINDO
1995/I/DBI
- Construcción y caracterización de una mutante *recA⁻* de *Xanthomonas campestris*
S. MARTÍNEZ, J. MARTÍNEZ Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ
1993/T/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/DMM/DBI
- Efecto del uso de detergentes en la producción de goma xantana por *X. campestris*
G. SALCEDO Y E. GALINDO
1995/I/DBI
- Construcción y caracterización de mutantes de *A. vinelandii* afectados en la síntesis de PHB (polihidroxibutirato)
D. SEGURA Y G. ESPÍN
1992/P/DBI
- Evaluación de la producción de PHB en cepas de

A. *vinelandii* no productores de alginatos

G. ESPÍN, R. BUSTILLO, D. SEGURA Y A. VÁZQUEZ

1995/P/DBI

- 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

- Clonación y caracterización de genes de *A. vinelandii*, de la biosíntesis de alginatos por hibridización utilizando como detectores los genes de *Pseudomonas aeruginosa*

R. LEÓN, R. NÁJERA, S. MORENO, G. ESPÍN Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ

1990/P/DMM

- Aislamiento y caracterización de mutantes que no sintetizan alginatos

H. MEJÍA, J. GUZMÁN, S. MORENO Y G. ESPÍN

1990/P/DMM

- Clonación y caracterización del gene *algA* de *Azotobacter vinelandii*

R. BARRETO, R. LEÓN, G. ESPÍN Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ

1992/P/DMM

- Estudio de la regulación transcripcional del gene *algD* de *Azotobacter vinelandii*

M. E. CAMPOS, J. MARTÍNEZ, G. ESPÍN Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ

1992/T/DMM

- Estudio del papel del factor sigma *algU* en la expresión de los genes de la biosíntesis de alginato en *Azotobacter vinelandii*

J. MARTÍNEZ, G. SOBERÓN-CHÁVEZ Y V. DERETIC

1993/T/DMM

- Aislamiento y caracterización de genes reguladores de la biosíntesis de alginatos

C. NÚÑEZ, G. SOBERÓN-CHÁVEZ Y G. ESPÍN

1993/P/DMM

- Clonación y manipulación del gene *algF* que codifica para la C-5 upimerasa de *A. vinelandii*

A. ALVARADO, G. SOBERÓN-CHÁVEZ, G. ESPÍN Y A. VÁZQUEZ

1995/I/DBI

- Estudio del papel de factor sigma *algU* en el enquistamiento de *A. vinelandii*

S. MORENO, R. NÁJERA, G. SOBERÓN-CHÁVEZ Y G. ESPÍN

1995/I/DBI

- Estudio del papel de factor sigma en la produc-

ción de alginato y el enquistamiento de *A. vinelandii*

J. GUZMÁN, C. NÚÑEZ, G. SOBERÓN-CHÁVEZ Y G. ESPÍN

1995/I/DBI

- Papel de los genes regulatorios *algU*; *mucAB* en el proceso de enquistamiento de *Azotobacter vinelandii*

S. MORENO, R. NÁJERA, G. SOBERÓN-CHÁVEZ Y G. ESPÍN

1995/I/DMM

- Procesos de fermentación exponencial alimentados para la caracterización y sobre producción de penicilino acilasa por *E. coli* recombinante

R. ZAMORA, S. OSPINA, A. LÓPEZ-MUNGUÍA Y O. T. RAMÍREZ

1991/P/DBI

PROGRAMA 11.2

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

Proyectos específicos

- Purificación del receptor de las α -endotoxinas del insecto *Spodoptera frugiperda*

L. GÜERCA, A. LIÉVANO, R. QUINTERO Y A. BRAVO

1991/P/DBI

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

R. MEZA, A. BRAVO Y X. SOBERÓN

1991/P/DGFM

- Clonación, expresión y despliegue en fago del dominio II de la toxina B.T.

H. FLORES, A. BRAVO, R. QUINTERO Y X. SOBERÓN

1994/I/DBI/DRMB

- Mecanismos de acción de las δ -endotoxinas de *Bacillus thuringiensis*

A. BRAVO, A. DARSZON Y R. QUINTERO

1991/P/DBI/DGFM

- Diseño de un sistema de detección de nuevas δ -endotoxinas de *Bacillus thuringiensis*

A. LORENCE, A. BRAVO, A. DARSZON Y R. QUINTERO

1992/P/DBI/DGFM

- Caracterización de la colección de cepas de *Bacillus thuringiensis* mexicanas

M. ORTIZ, E. ARANDA, L. LINA Y A. BRAVO

1991/P/DMM

- Clonación y caracterización del gene CryIA proveniente de cepa IB31

A. BRAVO Y M. ORTÍZ
1995/I/DMM

- Análisis de unión de toxinas de *Bacillus thuringiensis* a cortes de tejido intestinal de *Rhopalosiphum maidis* y *Diatraea grandiosella*

E. ARANDA, L. LINA Y A. BRAVO
1994/P/DMM

- Estudios electrofisiológicos del modo de acción de las proteínas insecticidas de *Bacillus thuringiensis*

A. LORENCE, J. SÁNCHEZ, A. DARSZON, A. LIÉVANO Y A. BRAVO
1992/P/DMM

- Purificación del receptor funcional de la toxina CryID del insecto *Spodoptera frugiperda*

L. GÜERCA Y A. BRAVO
1993/P/DMM

- Mutagénesis en el dominio formador de poro de la toxina CryIAC de *Bacillus thuringiensis*

M. E. NÚÑEZ Y A. BRAVO
1995/I/DMM

- Clonación y expresión del dominio II de la toxina de *Bacillus thuringiensis* en el fago M13

H. FLORES, A. BRAVO Y X. SOBERÓN
1994/P/DMM

- Clonación y análisis de actividad del DI de toxina CryIAb

R. MEZA, J. SÁNCHEZ Y A. BRAVO
1994/O/DMM

PROGRAMA 11.3

Ingeniería de vías metabólicas para la sobreproducción de compuestos aromáticos en *Escherichia coli*

Varios compuestos aromáticos de origen biológico 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 y dirigirlo hacia la síntesis de estos compuestos.

Proyectos específicos

- Manipulación de los genes *pykA*, *pykF* y *pgi* de *E. coli*

E. PONCE, F. VALLE Y F. BOLÍVAR
1992/P/DMM

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

N. FLORES, F. BOLÍVAR Y F. VALLE
1992/P/DMM

PROGRAMA 11.4

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 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 β -galactosidasa por *Bacillus subtilis*

A. MARTÍNEZ, F. BOLÍVAR, O. T. RAMÍREZ Y F. VALLE
1993/I/DMM

PROGRAMA 11.5

Biotecnología ambiental

En este programa se desarrollan proyectos que pretenden contribuir a la solución de la problemática de la contaminación ambiental.

Proyectos específicos

- Oxidación biocatalítica de hidrocarburos polinucleoaromáticos

M. ORTIZ, M. ZOZAYA Y R. VÁZQUEZ-DUHALT
1994/P/C/DBI

- Biodisponibilidad de hidrocarburos polinucleoaromáticos durante la biorremediación de suelos

F. MÁRQUEZ Y R. VÁZQUEZ-DUHALT
1995/I/C/DBI-IMP

- Biodesulfurización del petróleo en medio orgánico

R. TINOCO, P. M. FEDORAK Y R. VÁZQUEZ-DUHALT
1994/P/C/DBI-UA

- Monitoreo de la toxicidad de sitios sometidos a un proceso de biorremediación por medio de la formación de aductos-DNA en tejido cultivado de piel humana

B. SIMINOVICH, F. MÁRQUEZ Y R. VÁZQUEZ-DUHALT
1994/P/C/DBI

- Caracterización de una cepa de *Pseudomonas aeruginosa* capaz de degradar dodecilbencensulfonato de cadena ramificada

J. CAMPOS Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ
1990/P/DMM

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

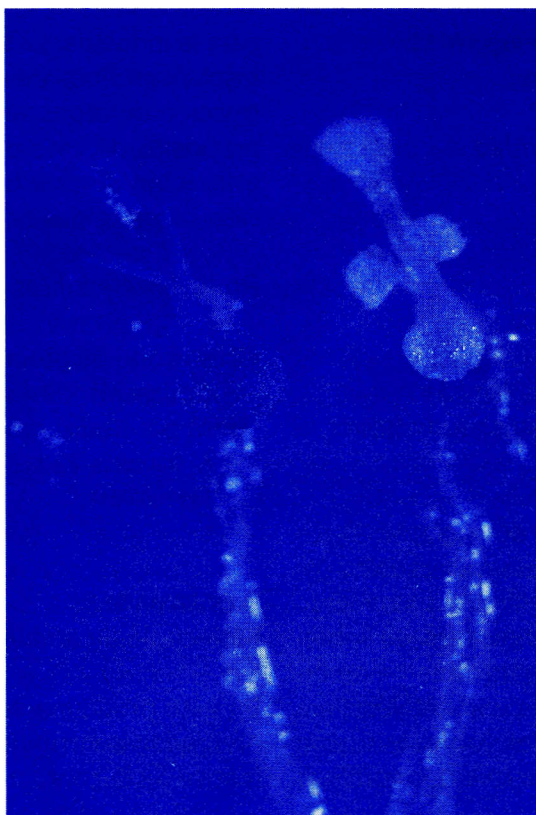
M. WILD, A. D. CARO Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ
1992/P/DMM

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

O. T. RAMÍREZ
1991/P/DBI

- Estrategias de control computarizados, basados en biosensores, en sistemas de tratamientos de aguas

J. GARCÍA, E. GALINDO Y O. T. RAMÍREZ
1993/P/DBI



LÍNEA 12
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE LAS FERMENTACIONES
Y DEL CULTIVO CELULAR

PROGRAMAS

- 12.1 Estudios básicos de bioingeniería
- 12.2 Desarrollo de procesos fermentativos y de cultivo celular
- 12.3 Procesos de separación

El objetivo de esta línea de trabajo, apoyada en parte en la capacidad del Instituto de generar microorganismos y líneas celulares modificadas, es por un lado el contribuir al conocimiento de los fenómenos involucrados en los procesos de fermentación y, por el otro, desarrollar procesos fermentativos y de cultivo celular 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.

En esta línea de investigación son empleadas estrategias de control computarizado para mejorar la productividad de distintos bioprocesos y como herramienta en el escalamiento descendente. Los procesos estudiados incluyen fermentaciones de bacterias recombinantes, hongos, sistemas de población mixtos y cultivos de células animales, humanas, hibridomas y de insectos.

PROGRAMA 12.1

Estudios básicos de bioingeniería

Proyectos específicos

- Escalamiento de fermentaciones: simulación de condiciones de fermentadores de gran escala

en biorreactores de laboratorio y planta piloto

A. DE LEÓN, G. CORTÉS, R. ZAMORA, O. T. RAMÍREZ Y E. GALINDO
 1992/P/DBI

- Desarrollo de mejores estrategias de escalamiento de fermentaciones: aplicación de técnicas de escalamiento descendente y de dinámica de fluidos computacional.

O. T. RAMÍREZ, G. ASCANIO, D. PALOMINO, A. PALACIO, A. RODRÍGUEZ Y E. GALINDO
 1995/I/DBI

- Evaluación de nuevos impulsores en la fermentación de goma xantana

L. SERRANO, A. SÁNCHEZ, V. ALBÍTER, B. CASTRO, A. AMANULLAH, A. NIENOW Y E. GALINDO
 1991/P/DBI

- Estudios sobre la transferencia de oxígeno en cultivos de *Trichoderma harzianum*

J. A. ROCHA, C. FLORES, L. SERRANO Y E. GALINDO
 1995/I/DBI

- Estudio de los aspectos hidrodinámicos de fermentaciones viscosas

R. D. GODOIS, A. SÁNCHEZ, D. VELASCO, L. SERRANO, C. FLORES, E. BRITO, A. MARTÍNEZ Y E. GALINDO
 1991/P/DBI

- Estudios de reología y consumo de potencia en la fermentación de *Trichoderma harzianum* y su relación con la producción de aromas frutales

R. D. GODOY, C. FLORES, L. SERRANO Y E. GALINDO
 1995/I/DBI

PROGRAMA 12.2

Desarrollo de procesos fermentativos y de cultivo celular

Proyectos específicos

- Desarrollo de un proceso de alta eficiencia para la producción de goma xantana
L. SERRANO, G. SALCEDO, C. FLORES, V. ALBITER, J. L. GARCÍA, L. G. TORRES Y E. GALINDO
1991/T/DBI
- Mejoramiento de la producción de alginatos microbianos: enfoques moleculares y de tecnología de fermentación
A. VÁZQUEZ, G. ESPÍN, C. PEÑA, N. CAMPOS Y E. GALINDO
1994/P/DBI/DMM
- Desarrollo de un proceso de fermentación extractiva para la producción de aromas frutales por *Trichoderma harzianum*
C. FLORES, L. SERRANO Y E. GALINDO
1994/P/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 por cultivo de hibridomas en suspensión

A. HIGAREDA, L. D. POSSANI Y O. T. RAMÍREZ

1990/P/DBI/DRMB

- Desarrollo de estrategias de cultivo de células de insecto *Spodoptera frugiperda* -9 para la producción de proteínas recombinantes por medio del sistema baculovirus

L. PALOMARES, C. ARIAS Y O. T. RAMÍREZ

1994/DBI/DRMB/DBI

- El control de la muerte celular programada en procesos biotecnológicos

L. COVARRUBIAS Y O. T. RAMÍREZ

1995/I/DGFM/DBI

- Desarrollo de estrategias para el control de fermentaciones de *B. subtilis*

A. MARTÍNEZ, O. T. RAMÍREZ, F. VALLE Y F. BOLÍVAR

1992/P/DMM/DBI

PROGRAMA 12.3

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/DMM

LÍNEA 13
 RECUPERACIÓN Y PURIFICACIÓN DE PRODUCTOS.
 DISEÑO DE EQUIPOS DE PROCESO Y DE CONTROL

PROGRAMAS

- 13.1 Diseño de procesos
 13.2 Diseño de prototipos

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.

PROGRAMA 13.1

Diseño de procesos

Proyectos específicos

- Estudios de precipitación de caldos de fermentación que contienen goma xantana en tanques agitados

V. ALBITER, Y E. GALINDO

1991/T/DBI

PROGRAMA 13.2

Diseño de prototipos

Proyectos específicos

- Optimización de la operación de biosensores para la determinación 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/T/DBI

- Construcción y caracterización de biosensores para la determinación de antibióticos β -lactámicos de nueva generación empleando β -lactamas modificadas por ingeniería de proteínas

J. L. GARCÍA, C. J. NÚÑEZ, E. G. GONZÁLEZ, F. LAGUNAS, J.
 OSUNA, X. SOBERÓN Y E. GALINDO

1994/P/DBI/DRMB

- Diseño, construcción y caracterización de sistemas de medición de potencia en tanques agitados y fermentadores

B. CASTRO, G. ASCANIO, M. CARO, L. SERRANO, E. BRITO Y
 E. GALINDO

1994/P/DBI

LÍNEA 14
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE ENZIMAS

PROGRAMAS

- 14.1 Producción, caracterización e ingeniería de enzimas
- 14.2 Diseño de procesos enzimáticos

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.

PROGRAMA 14.1

Producción, caracterización e ingeniería de enzimas

Proyectos específicos

- Producción y caracterización de glucosiltransferasas de *Leuconostoc mesenteroides* y su aplicación en la síntesis de nuevos oligosacáridos. Aislamiento y caracterización de nuevas cepas y de los genes responsables
G. ARROYO, C. LARIOS, M. QUIRASCO, M. SÁNCHEZ, A. FARRÉS 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 alcoholisis
M. CANEDA, L. SALGADO, M. GARCÍA, M. RODRÍGUEZ, F. GONZÁLEZ, A. LÓPEZ-MUNGUÍA Y F. BÁRZANA
1991/P/DBI/DMM

- Producción y caracterización de metil-amino deshidrogenasas bacterianas
E. CHARUN, G. SOBERÓN-CHÁVEZ, E. GALINDO Y E. BÁRZANA
1991/I/DBI

PROGRAMA 14.2

Diseño de procesos enzimáticos

Proyectos específicos

- Diseño por mutación sitio-dirigida de biocatalizadores estables y activos en medio no acuoso
M. ZOZAYA, E. TORRES, G. MAUK, X. SOBERÓN Y R. VÁZQUEZ-DUHALT
1994/P/C/DBI-UBC
- Estudio termodinámico de los biocatalizadores en medio no acuoso
E. TORRES, E. BÁRZANA Y R. VÁZQUEZ-DUHALT
1994/P/C/DBI/FQ
- Estabilización de biocatalizadores en medio no acuoso por medio de inmovilización y modificación química
E. TORRES Y R. VÁZQUEZ-DUHALT
1993/P/C/DBI
- Preparación enzimática de surfactantes de lactosa en solventes orgánicos
M. GARCÍA-GARIBAY, A. LÓPEZ-MUNGUÍA Y E. BÁRZANA
1991/P/DBI
- Caracterización de residuos involucrados en el sitio activo de la α -amilasa de *Bacillus stearothermophilus*
G. DEL RÍO, M. RAMÍREZ, G. SAAB-RINCÓN Y X. SOBERÓN.
1992/P/DRMB

LÍNEA 15 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 trabajos, reportes, estudios y publicaciones que se producen como resultado de esta actividad, sustentan, en buena medida, las actividades del propio Instituto y constituyen en sí una necesidad a considerar para la adecuada definición y planeación de sus actividades.

Proyectos específicos

- Biorremediación de suelos: impacto y perspectivas en México

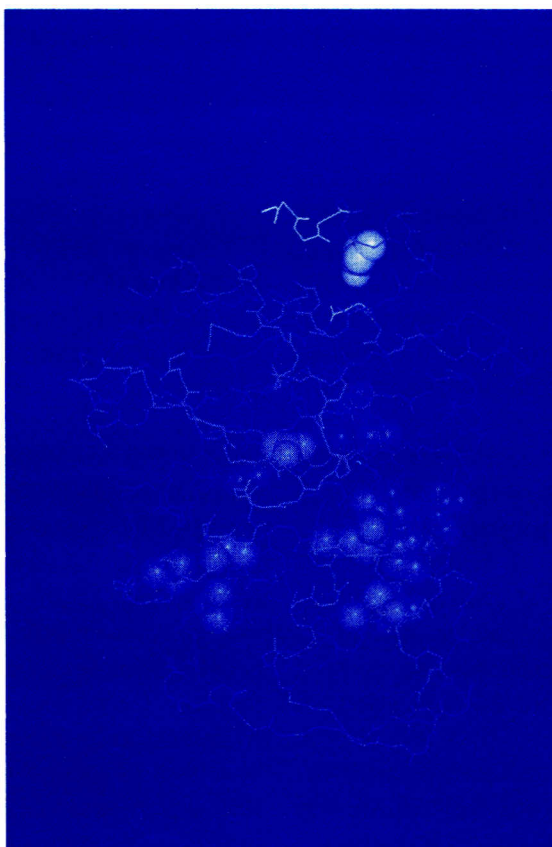
R. QUINTERO

1994/I/DBI

- Productos y bioprocesos basados en microorganismos recombinantes: estado del arte y tendencias de la literatura en aspectos de bioingeniería

O. T. RAMÍREZ, E. FLORES Y E. GALINDO

1995/T/DBI



LÍNEA 16
OPTIMIZACIÓN E INTEGRACIÓN DE PROCESOS Y PROTOTIPOS;
DESARROLLO TECNOLÓGICO

PROGRAMAS (DESARROLLOS TECNOLÓGICOS)

- 16.1 Desarrollo de un proceso a nivel semipiloto para la producción de goma xantana grado alimenticio
- 16.2 Desarrollo de un prototipo de medidor electroenzimático para la cuantificación rápida y sencilla de compuestos de interés industrial y clínico
- 16.3 Desarrollo y validación de pruebas diagnósticas para protozoarios por métodos de hibridación de DNA
- 16.4 Diseño y síntesis química de péptidos y sus posibles usos
- 16.5 Implementación y validación de un método para la detección temprana de hipotiroidismo congénito por ELISA

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.

PROGRAMA 16.1

Desarrollo de un proceso a nivel semipiloto para la producción de goma xantana grado alimenticio

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 bromatológicos como de aplicación específica, en productos alimenticios; d) optimización de la fermentación en términos de la concentración final de goma y su capacidad viscosificante.

Proyectos específicos

- 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

PROGRAMA 16.2

Desarrollo de un prototipo de medidor electroenzimático para la cuantificación rápida y sencilla de compuestos de interés industrial y clínico

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 plantearon 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 substrato; c) construcción de un módulo multipropósito que integró los aspectos mecánicos, eléctricos, electrónicos y enzimáticos del propio medidor; d) evaluación funcional del electrodo; e) pruebas del aparato en usos clínicos e industriales.

Proyectos específicos

- 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

PROGRAMA 16.3

Desarrollo y validación de pruebas diagnósticas para protozoarios por métodos de hibridación de DNA

Los avances en las técnicas diagnósticas de manipulación genética y clonación de DNA han he-

cho 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 radiactivas 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.

Proyectos específicos

- 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/DRMB

PROGRAMA 16.4

Diseño y síntesis química de péptidos y sus posibles usos

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 ha podido sintetizar en el laboratorio cerca de ochenta péptidos que corresponden a secuencias de aminoácidos de toxinas de alacranes, incluyendo la síntesis com-

pleta 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 algún(os) epítopo(s) de las toxinas naturales, esperamos obtener información que permita diseñar una vacuna sintética antitoxina de alacrán.

La obtención y el estudio de venenos también ha 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.

Proyectos específicos

- Diseño y síntesis química de péptidos y sus posibles usos

G. GURROLA, L. A. VACA, F. ZAMUDIO, F. CORONAS, T. OLAMEN-
DI, M. C. GUTIÉRREZ, A. LICEA, M. A. SÁNCHEZ Y L. D. POSSANI
1986/P/S/DRMB

PROGRAMA 16.5

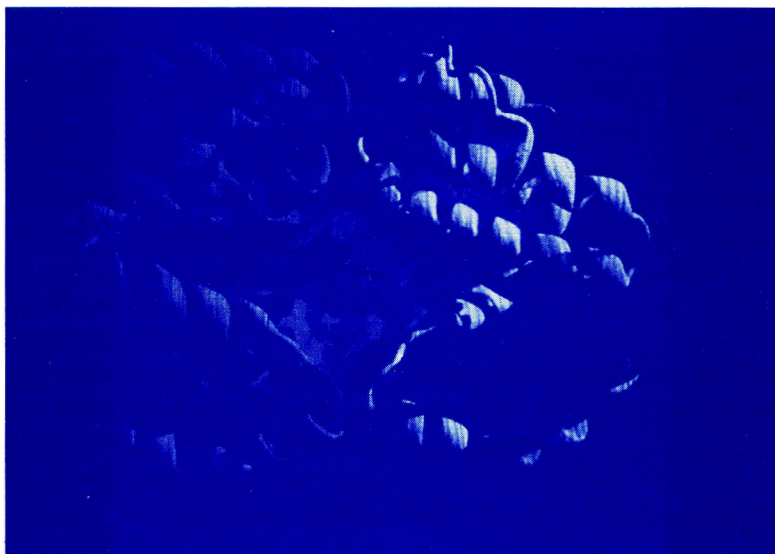
Implementación y validación de un método para la detección temprana de hipotiroidismo congénito por ELISA

El hipotiroidismo congénito tiene una alta incidencia en nuestro país. El tamizado de los recién nacidos se realiza detectando los niveles altos de la hormona estimulante de la tiroides (TSH). Contamos con anticuerpos monoclonales anti-TSH y hemos implementado un ensayo tipo ELISA para su cuantificación. La validación del ensayo está en curso.

Proyectos específicos

- Implementación y validación de un método para la detección temprana de hipotiroidismo congénito por ELISA.

A. VELÁZQUEZ Y A. ALAGÓN
1995/I/DRMB



PRODUCTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Investigación básica

Uno de los productos principales del trabajo 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 y electrodos biológicos y biorreactores
5. La caracterización de toxinas proteicas de animales ponzoñosos
6. El desarrollo de microorganismos de interés industrial

Es importante resaltar aquí que el personal académico del Instituto ha publicado, desde 1982, aproximadamente 950 publicaciones repartidas de la siguiente manera: *a)* más de 450 en revistas internacionales y 65 en revistas nacionales; de éstas, 236 en el periodo 1993-1995; *b)* 207 contribuciones *in extenso* en libros y memorias de congresos y simposia internacionales por invitación, de éstas cerca de 80 en el periodo 1993-1995, y *c)* 215 reportes técnicos a empresas y organizaciones internacionales. Asimismo, se han publicado 10 libros en las siguientes disciplinas: ingeniería bioquímica, química orgánica, ingeniería enzimática, ingeniería genética y biotecnología, 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 1 250 presentaciones (más de 600 en el periodo 1993-1995).

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, once 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;
 - 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, y k) proceso (a nivel planta piloto) de hidrólisis de suero de leche utilizando la enzima β -galactosidasa inmovilizada.
- 2. Firma de más de 55 convenios con industrias y sector paraestatal para desarrollo de tecnología; 20 de ellos vigentes.
- 3. Construcción de microorganismos que producen proteínas humanas (interferón humano, cadenas A y B de insulina y proinsulina humana) enzimas de interés industrial como la penicilina amidasas, polímeros de interés industrial (xantanas) o bioinsecticidas.
- 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 concedido 15 patentes, todas en los últimos tres años, y 70 más están en trámite.
- 7. Se han generado más de 215 reportes técnicos a empresas y organizaciones nacionales e internacionales, 91 en el periodo 1993-1995.

PUBLICACIONES

Año	Número de investigadores	Revistas		Contribuciones en libros y memorias in extenso de congresos y simposia internacionales	Libros	Informes técnicos	Total	% del total
		Internacionales	Nacionales					
1982	9	5	3	4	1	5	18	-1.90
1983	12	5	5	5		4	19	-2.00
1984	12	6		8		4	18	-1.90
1985	17	6		6		3	15	-1.59
1986	17	11	2	6	1	4	24	-2.53
1987	23	18	6	8	1	3	36	-4.00
1988	24	22	2	14		9	47	-4.95
1989	32	32	4	7	1	13	57	-6.01
1990	36	32	9	26		28	95	-10.02
1991	52	33	10	18	2	24	87	-9.17
1992	58	60	9	28		27	124	-13.08
1993	63	59	5	41	2	23	130	-13.71
1994	77	80	6	13	1	36	136	-14.34
1995	86	82	4	23	1	32	142	14.97
Totales								
1982-1995	518	451	65	207	10	215	948	-100.0

I. Publicaciones de los miembros del personal académico

PRODUCTIVIDAD / PUBLICACIONES

Año	Totales	(Investigación / año ¹)
Años investigador ¹	518	
Artículos en revistas internacionales	451	0.87
Artículos en revistas nacionales	65	0.13
Contribuciones <i>in extenso</i> en libros y memorias de congresos	207	0.40
Libros	10	0.02
Informes técnicos	215	0.41
Publicaciones totales	948	1.83

¹ Número de años investigador en el CUCB y el IBT, en el periodo 1982-1995

a) Artículos en revistas

1993-1995

- L. D. Possani, P. L. Fletcher Jr., M. Fletcher, G. S. Rode, J. Mochca-Morales, S. Lucas, F. V. Coronas, A. C. 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". *BIOT. Siglo XXI*, 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 α -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. Benink, "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 α -globin gene domains". *Gene*, 129: 229-237 (1993).
- A. Verdugo-Rodríguez, Y. López-Vidal, J. L. Puente, G. M. Ruiz-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 gram-negative 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, "Metabolism 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, "Coculture 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. M. 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 [³H]-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. Behrendt-sen, 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*, **368**(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⁺-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 an endothelial K_{Ca} channel with synthetic peptides corresponding to the amino acid sequence of noxiustoxin: a K⁺ channel blocker". *Journal of Membrane Biology*, **134**: 123-129 (1993).
- G. Cassab, "Localization of cell wall proteins us-

- ing 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): 525-562 (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 aa₃ 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* 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-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. Ruiz-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): 315-321 (1993).
- N. Brakch, G. Boileau, M. Simonetti, C. Nault, P. Joseph-Bravo, M. Rholam y P. Cohen, "Prosomatostatin processing in Neuro2A cells. Role of β -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 a-type human prosomal gene family". *Molecular and General Genetics*, 237: 193-205 (1993).

- A. Ortiz, M. Ortiz, 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. Ortiz y A. Ortiz, "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).
- 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(1): 113-116 (1993).
- N. P. Restifo, Y. Kawakami, F. Marincola, P. Shammian, 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. Martín, 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).
- R. González, J. Sánchez, J. Holmgren, S. López y C. Farias, "Immunological characterization of a rotavirus neutralizing epitope fused to the B subunit of the cholera toxin". *Gene*, 133: 227-232 (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).
- 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).
- 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* (1993).
- F. Gómez-Lagunas y C. Armstrong, "External calcium blocks Shaker channels". *37th Annual Meeting of the Biophysical Society*, Washington, D.C. *Biophys. J.*, 64: A 32 (1993).

1994

- P. H. Graham, K. J. Draeger, M. L. Ferrey, M. J. Conroy, B. E. Hammer, E. Martínez, S. R. Aarons y C. Quinto, "Acid pH tolerance in strains of *Rhizobium* and *Bradyrhizobium*, and initial studies on the basis for acid tolerance of *Rhizobium tropici* UMR1899". *Canadian Journal of Microbiology*, 40: 198-207 (1994).
- R. Vázquez-Duhalt, D. W. S. Westlake y P. M. Fedorak, "Lignin peroxidase oxidation of aromatic compounds in systems containing organic solvents". *Applied and Environmental Microbiology*, 60(2), 459-466 (1994).
- A. López-Munguía, C. Wachter, C. Rolz y A. Moser, "Integración de tecnologías indígenas y biotecnologías modernas: una utopía?". *Interciencia*, 19: 4 (1994).
- M. A. Pardo, J. Lagúnez, J. Miranda y E. Martínez, "Nodulating ability of *Rhizobium tropici* is conditioned by a plasmid-encoded citrate synthase". *Molecular Microbiology*, 11(2): 315-321 (1994).
- L. Shoshani, A. Darszon, M. Tuena de Gómez-Puyou y A. Gómez-Puyou, "Activity and fluorescence changes of lactate dehydrogenase induced by guanidine hydrochloride in reverse micelles". *Eur. J. Biochem*, 221: 1027-1032 (1994).
- G. Soberón, J. Martuscelli y R. Quintero, "Salud y

- tratado de libre comercio". *Ciencia y Desarrollo*, 20(115): 14-21 (1994).
- S. Ospina, M. T. Reguero, D. Montoya, A. López-Munguía y R. Quintero, "Caracterización cinética de un biocatalizador de penicilino amidasa". *Vitae*, 3(1): 43-52 (1994).
- G. Espín, S. Moreno y J. Guzmán, "Molecular genetics of the glutamine synthetases in *Rhizobium* species". *Critical Reviews in Microbiology*, 20(2): 117-123 (1994).
- G. Soberón y B. Palmeros, "Pseudomonas lipases: molecular genetics and potential industrial applications". *Critical Reviews in Microbiology*, 20(2): 95-105 (1994).
- 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 (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'-adenylate deaminase". *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 10: 36-40 (1994).
- F. Bolívar, E. Galindo, A. López-Munguía y R. Quintero, "The Institute of Biotechnology at the National University of México". *Process Biochemistry*, 29: 177-180 (1994).
- L. Güereca, A. Bravo y R. Quintero, "Design of an aqueous two-phase system for the purification of ICP from *Bacillus thuringiensis*". *Process Biochemistry*, 29: 181-185 (1994).
- V. Albiter, L. G. Torres y E. Galindo, "Recovery of xanthan from fermentation broths by precipitation in a stirred tank". *Process Biochemistry*, 29: 187-196 (1994).
- O. T. Ramírez, R. Zamora, G. Espinosa, E. Merino, F. Bolívar y R. Quintero, "Kinetic study of penicillin acylase production by recombinant *E. coli* in batch cultures". *Process Biochemistry*, 29: 197-206 (1994).
- B. Palmeros, L. Güereca, A. Alagón y G. Soberón-Chávez, "Biochemical characterization of the lipolytic activity of *Pseudomonas aeruginosa* IGB 83". *Process Biochemistry*, 29: 207-212 (1994).
- M. E. Rodríguez, R. Quintero y A. López-Munguía, "Design and kinetic characterization of a whole cell penicillin acylase biocatalyst using *E. coli*". *Process Biochemistry*, 29: 213-218 (1994).
- J. Osuna, H. Flores y X. Soberón, "Microbial systems and directed evolution of protein activities". *Critical Reviews in Microbiology*, 20(2): 107-116 (1994).
- J. Nieto-Sotelo, A. Ichida y P. H. Quail, "An A-T hook-containing DNA binding protein from rice that interacts with a functionally defined d(AT)-rich element in the oat phytochrome A3 gene promoter". *Plant Cell*, 6: 287-301 (1994).
- J. Nieto-Sotelo, A. Ichida y P. H. Quail, "Positive factor 1 PF1: from oat is an HMGY- and H1 histone like protein that binds a functionally defined AT-rich DNA element in the oat phytochrome A gene (PHYA3) promoter". *Nucleic Acids Research*, 22(6): 1115-1116 (1994).
- M. Salvador, R. Quintero y F. Valle, "Overproduction of β -galactosidase from *Escherichia coli* in *Bacillus subtilis*". *Asia Pacific Journal of Molecular Biology and Biotechnology*, 2(2): 119-126 (1994).
- C. M. Olguín-Castillo, E. Galindo y M. Salvador, "Factors affecting the consumption of 2, 3-butanedione by *Saccharomyces cerevisiae*". *Letters in Applied Microbiology*, 18: 132-134 (1994).
- E. Arriaga y E. Calva, "The Biotechnology Institute of the National Autonomous University of Mexico". *Asia Pacific Journal of Molecular Biology and Biotechnology*, 2(2): 151-156 (1994).
- M. C. Gutiérrez, I. Estrada, S. Estrada-Parra, F. Quezada, A. Licea y L. Possani, "The immunogenic activity of synthetic peptides corresponding to *Mycobacterium leprae* protein sequence". *Asia Pacific Journal of Molecular Biology and Biotechnology*, 2(2): 143-150 (1994).
- C. Beltrán, A. Darszon, P. Labarca y A. Liévano, "A high-conductance voltage-dependent multistate Ca^{2+} channel found in sea urchin and mouse spermatozoa". *FEBS Letters*, 338: 23-26 (1994).
- J. Cerón, L. Covarrubias, R. Quintero, A. Ortiz, M. Ortiz, E. Aranda, L. Lina y A. Bravo, "PCR analysis of the *CryI* insecticidal crystal family genes from *Bacillus thuringiensis*". *Applied and Environmental Microbiology*, 60(1): 353-356 (1994).

- E. Galindo, G. Salcedo y M. E. Ramírez, "Preservation of *Xanthomonas campestris* on agar slopes: effects on xanthan production". *Applied Microbiology and Biotechnology*, 40: 634-637 (1994).
- F. Flores, L. G. Torres y E. Galindo, "Effect of the dissolved oxygen tension during cultivation of *Xanthomonas campestris* on the production and quality of xanthan gum". *Journal of Biotechnology*, 34: 165-173 (1994).
- L. Covarrubias, J. L. Redondo, M. A. Vargas, R. M. Uribe, M. Méndez, P. Joseph-Bravo y J. L. Charli, "In vitro TRH release from hypothalamus slices varies during the diurnal cycle". *Neurochemical Research*, 19(7): 845-850 (1994).
- R. M. Uribe, P. Joseph-Bravo, G. Ponce, M. Cisneros, C. Aceves y J. L. Charli, "Influence of thyroid status on TRH metabolism in rat olfactory bulb". *Peptides*, 15(3): 435-439 (1994).
- E. Galindo y E. Bárzana, "La ingeniería bioquímica: factor clave en la comercialización de biotecnologías". *Ciencia y Desarrollo*, 116:12-17 (1994).
- C. Díaz, A. Alape, B. Lomonte, T. Olamendi y J. M. Gutiérrez, "Cleavage of the NH₂-terminal octa peptide of bothrops asper myotoxic lysine-49 phospholipase A₂ reduces its membrane-destabilizing effect". *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 312(2): 336-339 (1994).
- P. Lizardi, "Los Premios Nobel de Química para 1993". *Ciencia y Desarrollo*, 19(113): 9 (1994).
- R. Weinziger, L. M. Salgado, C. N. David y T. C. G. Bosch, "ks-1, an epithelial cell-specific gene, response to very early signals of head formation in *hydra*". *Development*, 120: 2511-2517 (1994).
- A. Liévano y A. Darszon, "Canales iónicos: una breve introducción". *Mensaje Bioquímico*, 18: 163-188 (1994).
- J. M. Zingg, G. Pedraza y J. P. Jost, "MyoD¹ promoter autoregulation is mediated by two proximal E-boxes". *Nucleic Acids Research*, 22(12): 2234-2241 (1994).
- G. Pedraza, J. M. Zingg y J. P. Jost, "AP-1 binds to a putative cAMP responsive element of the MyoD expression in dividing myoblast". *The Journal of Biological Chemistry*, 269: 6978-6985 (1994).
- E. Merino, P. Balbás, J. L. Puente y F. Bolívar, "Antisense overlapping open reading frames in genes from bacteria to human". *Nucleic Acids Research*, 22(10): 1903-1908 (1994).
- A. N. Ramírez, B. M. Martín, G. B. Gurrola y L. D. Possani, "Isolation and characterization of a novel toxin from the venom of the scorpion *Centruroides limpidus limpidus* Karsch". *Toxicon*, 32(4): 479-490 (1994).
- C. F. Arias, S. López, J. Mascarenhas, P. Romero, P. Cano, Y. B. Gabbay, R. B. Freitas y A. C. Linhares, "Neutralizing antibody immune response in children with primary and secondary rotavirus infections". *Clinical and Diagnostic Laboratory Immunology*, 1(1): 89-94 (1994).
- R. Serrano y R. Gaxiola, "Microbial models and salt stress tolerance in plants". *Critical Reviews in Plant Sciences*, 13(2): 121-138 (1994).
- C. Noeske-Jungblut, J. Kratzchmar, B. Haendler, A. Alagón, L. Possani, P. Verhallen, P. Donner, W. D. Schleuning, "An inhibitor of collagen-induced platelet aggregation from the saliva of *Tritoma pallidipennis*". *Journal of Biological Chemistry*, 269: 5050-5053 (1994).
- A. Faivre-Bauman, J. L. Charli, C. Loudes y C. Kordon, "Coculture of rat melanotrophs with fetal hypothalamic cells enhances differentiation of dopaminergic neurons". *Annals of the New York Academy of Sciences*, 680: 505-507 (1994).
- F. Recillas S. V. Razin, C. V. de Moura Gallo y K. Scherrer, "Excision close to matrix attachment regions of the entire chicken α -globin gene domain by nuclease S1 and characterization of the framing structures". *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, 91: 4422-4426 (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 a(1-2) linkages". *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 44: 101-117 (1994).
- M. Nobile, V. Magnelli, L. Lagostena, J. Mochca-Morales, L. D. Possani y G. Prestipino, "The toxin helothermine affects potassium currents in newborn rat cerebellar granule cells". *Journal of Membrane Biology*, 139: 49-55 (1994).
- R. Sacile, C. Ruggiero, P. Ballestrero, L. D. Possani, G. Prestipino y G. Rauch, "Secondary struc-

- ture of noxiustoxin and charybdotoxin from hydrophathy power spectra". *Biochemical and Biophysical Research Communications*, **201**(1): 186-193 (1994).
- G. Gurrola, G. Moreno-Hagelsieb, F. Zamudio, M. García, X. Soberón y L. D. Possani, "The disulfide bridges of toxin 2 from the scorpion *Centruroides noxius* Hoffmann and its three-dimensional structure calculated using the coordinates of variant 3 from *Centruroides sculpturatus*". *FEBS Letters*, **347**: 59-62 (1994).
- F. Valle, "PCR-based method to map the bending locus of DNA molecules". *PCR Methods and Applications*, **4**: 44-45 (1994).
- F. Boccas, S. Roussos, M. Gutiérrez, L. Serrano, G. G. Viniegra, "Production of pectinase from coffee pulp in solid state fermentation system: selection of wild fungal isolate of high potency by a simple three-step screening technique". *J. Food Sci. Technol.*, **31**(1): 22-26 (1994).
- M. Dehesa-Dávila y L. D. Possani, "Scorpionism and serotherapy in México". *Toxicon*, **32**(9): 1015-1018 (1994).
- L. Pérez, A. Paasinen, B. Schnierle, S. Kach, M. Senften y K. Ballmer-Hofer, "Mitosis-specific phosphorylation of polyomavirus middle-sized tumor antigen and its role during cell transformation". *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, **90**: 8113-8117 (1994).
- M. López de Haro, L. M. Salgado, C. N. David y T. C. G. Bosch, "Hydra tropomyosin TROPI is expressed in head-specific epithelial cells and is a major component of the cytoskeletal structure that anchors the nematocytes". *Journal of Cell Science*, **107**: 1403-1411 (1994).
- S. López, R. Espinosa, H. B. Greenberg y C. F. Arias, "Mapping the subgroup epitopes of rotavirus protein VP6". *Virology*, **204**: 153-162 (1994).
- B. I. Rosen, A. V. Parwani, S. López, J. Flores y L. J. Saif, "Serotypic differentiation of rotaviruses in field samples from diarrheic pigs by using nucleic acid probes specific for porcine VP4 and human and porcine VP7 genes". *J. Clin. Microbiol.* **32**(2): 311-317 (1994).
- S. López, J.-S. Yao, R. J. Kuhn, E. G. Strauss y J. H. Strauss, "Nucleocapsid-glycoprotein interactions required for assembly of alphaviruses". *J. Virol.*, **68**(3): 1316-1323 (1994).
- I. Rosas, A. Yela, E. Salinas y E. Calva, "Bacterias entéricas en la atmósfera". *Ciencia y Desarrollo*, **XX**, **118**: 52-57 (1994).
- L. Almanza, C. F. Arias y S. López, "Amino acid sequence of the porcine rotavirus YM VP1 protein". *Res. Virol.*, **145**: 313-317 (1994).
- F. Lebreton, M. Delepierre, A. N. Ramírez, C. Balderas y L. D. Possani, "Primary and NMR three-dimensional structure determination of a novel crustacean toxin from the venom of the scorpion *Centruroides limpidus limpidus* Karsch". *Biochemistry*, **33**: 11135-11149 (1994).
- M. A. Vargas, P. Joseph-Bravo y J. L. Charli, "Thyrotropin-releasing hormone downregulates pyroglutamyl peptidase II activity in adenohypophyseal cells". *Neuroendocrinology*, **60**: 323-330 (1994).
- H. Pérez, N. Sánchez, L. Vidali, J. M. Hernández, M. Lara y F. Sánchez, "Actin isoforms in non-infected roots and symbiotic root nodules of *Phaseolus vulgaris* L.". *Planta*, **193**: 51-56 (1994).
- A. Darszon, P. Labarca, C. Beltrán, J. García-Soto y A. Liévano, "Sea urchin sperm: an ion channel reconstitution study case". *Methods: A Companion to Methods in Enzymology*, **6**: 37-50 (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 and Tissue Research*, **278**: 255-264 (1994).
- O. T. Ramírez, R. Zamora, R. Quintero y A. López-Munguía, "Exponentially fed-batch cultures as an alternative to chemostats: The case of penicillin acylase production by recombinant *E. coli*". *Enzyme and Microbial Technology*, **16**: 895-903 (1994).
- G. del Río, J. Osuna y X. Soberón, "Combinatorial libraries of proteins: analysis of efficiency of mutagenesis techniques". *Biotechniques*, **17**(6): 1132-1139 (1994).
- P. Joseph-Bravo, M. E. Fresán, M. Cisneros, M. A. Vargas y J. L. Charli, "Pyroglutamyl peptidase II activity is not in the processes of bulbospinal TRHergic neurons". *Neuroscience Letters*, **178**(2): 243-246 (1994).

- A. E. Higareda, L. D. Possani y O. T. Ramírez, "Metabolic and kinetic studies of hybridomas in exponentially fed-batch cultures using T-flasks". *Cytotechnology*, 15:73-86 (1994).
- J. Olmos, N., Cruz, M. Sánchez, M. López, P. Balbás, G. Gosset, F. Valle y F. Bolívar, "Production in *Escherichia coli* of a rat chimeric proinsulin polypeptide carrying human A and B chains and its preparative chromatography". *Journal of Biotechnology*, 38: 89-96 (1994).
- M. Dehesa-Dávila, B. M. Martín, M. Nobile, G. Prestipino y L. D. Possani, "Isolation of a toxin from *Centruroides infamatus infamatus* Koch scorpion venom that modifies Na⁺ permeability on chick dorsal root ganglion cells". *Toxicon*, 32(12): 1487-1493 (1994).
- 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): 525-528 (1994).
- A. López-Cortés, J. L. Ochoa y R. Vázquez-Duhalt, "Participation of halobacteria in crystal formation and the crystallization rate of NaCl". *Geomicrobiology Journal*, 12: 69-80 (1994).
- P. Christen y A. López-Munguía, "Enzymes and food flavor. A review". *Food Biotechnology*, 8(2/3): 167-190 (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*, 35: 273-280 (1994).
- R. Weinziger, L. M. Salgado, T. C. G. Bosch y C. N. David, "Characterization of *ks-I*, a gene responding to very early signals of head formation". *Development*, 120: 25/11-25/17 (1994).
- M. A. Villalobos, N. Nava, M. Vázquez y C. Quinto, "Nucleotide sequence of the *R. etli nodS* gene". *Gene*, 150: 201-202 (1994).
- E. Morales, L. de la Torre, G. W. Moÿ, V. D. Vacquier y A. Darszon, "Anion channels in the sea urchin sperm plasma membrane". *Molecular Reproduction and Development*, 36: 174-182, (1994).
- H. H. Valdivia, B. M. Martín, A. N. Ramírez, P. L. Fletcher y L. D. Possani, "Isolation and pharmacological characterization of four novel Na⁺ channel-blocking toxins from the scorpion *Centruroides noxius* Hoffmann". *Biochemical Journal*, 116(6): 1383-1391 (1994).
- G. Rosas, F. Gómez-Lagunas y A. Peña, "Effect of potassium on aminoacid transport in yeast". *Biophys. Acta*, 1195: 223-228 (1994).
- C. Carsolio, F. Campos, F. Sánchez y M. Rocha-Sosa, "The expression of a chimeric *Phaseolus vulgaris* nodulin 30-GUS gene is restricted to the rhizobially infected cells in transgenic *Lotus corniculatus* nodules". *Plant Molecular Biology*, 26: 1995-2001 (1994).
- B. M. Martín, A. N. Ramírez, G. Gurrola, M. Nobile, G. Prestipino y L. D. Possani, "Novel K⁺ channel blocking toxins from the venom from the scorpion *Centruroides limpidus limpidus* Karsh". *The Biochemical Journal*, 304: 51-56 (1994).
- A. Alagón, M. Dehesa-Dávila y L. D. Possani, "Scorpions from the genus *Centruroides*". *Monography World Health Organization, Geneve*, disponible en disquette (1994).
- N. Y. Hernández-Saavedra, J. L. Ochoa y R. Vázquez-Duhalt, "Effect of salinity in the growth of the marine yeast *Rhodotorula rubra*". *Microbios*, 80: 99-106 (1994)
- E. Galindo, "Aspects of the process for xanthan production". *Transactions of the Institution of Chemical Engineers, Food and Bioproducts Processing*, 72(C): 227-238 (1994).
- R. Noguez, S. Moreno, J. Guzmán y G. Espín, "The effect of the nitrogen source and *ntrC* on the adenylation of glutamine synthetase I in *Rhizobium etli*". *Canadian Journal of Microbiology*, 40: 965-968, (1994).
- H. Lomelí, J. Mosbacher, T. Melcher, T. Höger, J. Geiger, T. Kuner, H. Monyer, M. Higuchi, A. Bach y P. Seeburg, "Control of kinetic properties of ampa receptor channels by nuclear RNA editing". *Science* 266: 1703-1712 (1994).
- F. Gómez-Lagunas y C. M. Armstrong, "The relation between ion permeation and recovery from inactivation of *ShakerB* K⁺ channels". *Biophys. J.*, 67: 1806-1815 (1994).

1995

- E. Merino, P. Babitzke y C. Yanofsky, "trp RNA-binding attenuation protein (TRAP)-trp leader RNA interactions mediate translational as well as transcriptional regulation of the *Bacillus subtilis* trp operon". *Journal of Bacteriology*, 177(22): 6362-6370 (1995).
- A. Represa, J. Niquet, H. Pollard y Y. Ben-Ari, "Cell death, gliosis, and synaptic remodeling in the hippocampus of epileptic rats". *Journal of Neurobiology*, 26(3): 413-425 (1995).
- P. Cuéllar-Mata, G. Martínez-Cadena, L. E. Castellano, G. Aldana-Veloz, G. Novoa-Martínez, I. Vargas, A. Darszon y J. García-Soto, "Multiple GTP-binding proteins in sea urchin sperm: evidence for Gs and small G-proteins". *Developmental Growth Differentiation*, 37: 173-181 (1995).
- R. M. Uribe, L. Pérez-Martínez, M. L. Covarrubias, O. Gómez, L. Covarrubias, J. L. Charli y P. Joseph-Bravo, "Phorbol ester or cAMP enhance thyrotropin-releasing hormone mRNA in primary cultures of hypothalamic cells". *Neuroscience Letters*, 201: 1-4 (1995).
- P. De Gortari, A. Fernández-Guardiola, A. Martínez, M. Cisneros y P. Joseph-Bravo, "Changes in TRH and its degrading enzyme pyroglutamate peptidase II, during the development of kindling". *Brain Research*, 679: 144-150 (1995).
- L. Pérez, M. Urich, A. Paasinen, M. Senften, R. Meili y K. Ballmer-Hofer, "Domains in middle-T antigen that cooperate in polyomavirus-mediated oncogenic transformation". *Virology*, 208: 26-37 (1995).
- L. E. Castellano, J. López-Godínez, G. Aldana, M. Barrios-Rodiles, A. Obregón, L. García de la Torre, A. Darszon y J. García-Soto, "The acrosome reaction in digitonin-permeabilized sea urchin sperm in the absence of the natural inducer". *European Journal of Cell Biology*, 67: 23-31 (1995).
- F. Márquez, K. Sasaki, N. Nishio y S. Nagai, "Enhancement of biomass and pigment production during growth of *Spirulina platensis* in mixotrophic culture". *Journal of Chemical Technology & Biotechnology*, 62: 159-164 (1995).
- A. López-Munguía, "La dulce vida". *Cuadernos de Nutrición*, 18(4): 7-14 (1995).
- K. Sasaki, F. Márquez, N. Nishio y S. Nagai, "Promotive effect of 5-aminolevulinic acid on the growth and photosynthesis of *Spirulina platensis*". *Journal of Fermentation and Bioengineering*, 79(5): 453-457 (1995).
- M. Lara y F. Sánchez, "Biología Molecular de Plantas". *Boletín de la Sociedad de Botánica de México*, 55: 45-52 (1995).
- B. Michel, A. Alagón, P. Lizardi and M. Zurita, "Identification and analysis of the start site of ribosomal RNA transcription of *E. histolytica*". *Molecular and Biochemical Parasitology*, 73: 19-30 (1995).
- G. Russ, F. Esquivel, J. W. Yewdell, P. Cresswell, T. Spies y J. R. Bennink, "Assembly, intracellular localization, and nucleotide binding properties of human peptide transporters TAP1 y TAP2 expressed by recombinant vaccinia viruses". *Journal of Biological Chemistry*, 270: 21312-21318 (1995).
- P. M. Day, F. Esquivel, J. Lukszo, J. R. Bennink y J. W. Yewdell, "Effect of TAP on the generation and intracellular trafficking of peptide-receptive major histocompatibility complex (MHC) class I modules". *Immunity*, 2: 137-147 (1995).
- F. Márquez, K. Sasaki, N. Nishio y S. Nagai, "Inhibitory effect of oxygen accumulation on the growth of *Spirulina platensis*". *Biotechnology Letters*, 17(2): 225-228 (1995).
- I. Monge, M. Lara y A. López-Munguía, "Purification and stabilization of phenylalanine ammonia lyase from *Sporidiobolus pararoseus*". *Biotechnology Techniques*, 9(6): 423-428 (1995).
- J. F. Contreras, G. E. Menchaca, L. Padilla-Noriega, R. S. Tamez, H. B. Greenberg, S. López y C. F. Arias, "Heterogeneity of VP4 neutralization epitopes among serotype P1A human rotavirus strains". *Clinical Diagnostic Laboratory Immunology*, 2: 506-508 (1995).
- E. M. Fuentes-Pananá, S. López, M. Gorziglia y C. F. Arias, "Mapping the hemagglutination domain of rotaviruses". *Journal of Virology*, 69: 2629-2632 (1995).
- C. Díaz, B. Lomonte, F. Zamudio y J. M. Gutiérrez, "Purification and characterization of myotoxin IV, a phospholipase A₂ variant, from bothrops asper snake venom". *Natural Toxins*, 3: 26-31 (1995).

- C. Noeske-Jungblut, A. Alagón, L. Possani, W.-D. Schleuning y P. Donner, "Triabin: a highly potent exosite inhibitor of thrombin". *Journal of Biological Chemistry*, 270: 28629-28634 (1995).
- M. M. Altamirano, J. A. Plumbridge, E. Horjales y M. L. Calcagno, "Asymmetric allosteric activation of *Escherichia coli* Glucosamine-6-phosphate Deaminase produced by replacements of Tyr 121". *Biochemistry*, 34: 6074-6082 (1995).
- J. C. Almagro, E. Vargas-Madrado, F. Lara-Ochoa y E. Horjales, "Molecular modeling of a T-cell receptor bound to a major histocompatibility complex molecule: implications for the T-cell recognition". *Protein Science*, 4(9): 1709-1717 (1995).
- B. Becerril, M. Corona, C. García, F. Bolívar y L. D. Possani, "Cloning of genes encoding scorpion toxins: an interpretative review". *Journal of Toxicology*, 14(3): 339-357 (1995).
- F. Espinosa y A. Darszon, "Mouse sperm membrane potential: changes induced by Ca^{2+} ". *FEBS Letters*, 372: 119-125 (1995).
- J. Morrisette, J. Krätzschar, B. Haendler, R. El-Hayek, J. Mochca-Morales, B. M. Martin, J. R. Patel, R. L. Moss, W.-D. Schleuning, R. Coronado y L. D. Possani, "Primary structure and properties of Helothermine, a peptide toxin that blocks Ryanodine receptors". *Biophysical Journal*, 68: 2280-2288 (1995).
- A. Vázquez, J. V. Tapia, W. K. Eliason, B. M. Martin, F. Lebreton, M. Delepierre, L. D. Possani y B. Becerril, "Cloning and characterization of the cDNAs encoding Na^+ channel-specific toxins 1 and 2 of the scorpion *Centruroides noxius* Hoffmann". *Toxicon*, 33: 1161-1170 (1995).
- F. Noceti, A. N. Ramírez, L. D. Possani y G. Prestipino, "Characterization of a voltage-dependent potassium channel in squid schwann cells reconstituted in planar lipid bilayers". *Glia*, 15: 33-42 (1995).
- E. S. Calderón-Aranda, T. Olamendi-Portugal y L. D. Possani, "The use of synthetic peptides can be a misleading approach to generate vaccines against scorpion toxins". *Vaccine*, 13(13): 1198-1206 (1995).
- R. Gáspár, Jr., L. Bene, S. Damjanovich, C. Muñoz-Garay, E. S. Calderón-Aranda y L. D. Possani, " β -scorpion toxin 2 from *Centruroides noxius* blocks voltage-gated K^+ channels in human lymphocytes". *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 213: 419-423 (1995).
- G. B. Gurrola y L. D. Possani, "Structural and Functional features of noxiustoxin: A K^+ channel blocker". *Biochemistry and Molecular Biology International*, 37(3): 527-535 (1995).
- E. Drakopoulou, J. Cotton, H. Virelizier, E. Bernardi, A. R. Schoofs, M. Partiseti, D. Choquet, G. Gurrola, L. D. Possani y C. Vita, "Chemical synthesis, structural and functional characterization of noxiustoxin, a powerful blocker of lymphocytes voltage-dependent K^+ channels". *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 213: 901-907 (1995).
- P. Héron, G. Gurrola-Briones, M. R. Sánchez, R. Saavedra y L. D. Possani, "Monoclonal antibodies against noxiustoxin". *Hybridoma*, 14(3): 247-251 (1995).
- J. L. Puente, D. Juárez, M. Bobadilla, C. F. Arias y E. Calva, "The *Salmonella ompC* gene: structure and use as a carrier for heterologous sequences". *Gene*, 156: 1-9 (1995).
- M. Fernández-Mora, R. Oropeza, J. L. Puente y E. Calva, "Isolation and characterization of *ompS1*, a novel *Salmonella typhi* outer membrane protein gene. *Gene*, 158: 67-72, (1995).
- I. Martínez-Flores, V. H. Bustamante, J. L. Puente y E. Calva, "Cloning and characterization of the *Salmonella typhi ompR* and *envZ* genes". *Asia-Pacific Journal of Molecular Biology and Biotechnology*, 3: 135-144 (1995).
- L. G. Torres, F. Flores y E. Galindo, "Apparent yield stress of xanthan solutions and broths". *Bioprocess Engineering*, 12: 41-46 (1995).
- R. Vázquez-Duhalt, D. W. S. Westlake y P. M. Fedorak, "Kinetics of chemically-modified lignin peroxidase and enzymatic oxidation of aromatic nitrogen-containing compounds". *Applied Microbiology and Biotechnology*, 42: 675-681 (1995).
- H. Viadiu, J. Osuna, A. L. Fink y X. Soberón, "A new TEM- β -lactamase double mutant with broadened specificity reveals substrate dependent functional interactions", *Journal of Biological Chemistry*, 270(2): 781-787 (1995).

- J. Osuna, H. Viadiu, A. L. Fink y X. Soberón, "Substitution of Asp for Asn at position 132 in the active site of TEM- β -lactamase: activity towards different substrates and effects of neighboring residues". *Journal of Biological Chemistry*, 270(2): 775-780 (1995).
- L. Padilla, S. J. Dunn, S. López, H. B. Greenberg y C. F. Arias, "Identification of two independent neutralization domains on the VP4 trypsin cleavage products VP5* and VP8* of human rotavirus ST3". *Virology*, 206: 148-154 (1995).
- H. Porta y P. Lizardi, "An allosteric hammerhead ribozyme". *Biotechnology*, 13(2): 161-164 (1995).
- E. Torres, J. V. Sandoval, F. I. Rosell, A. G. Mauk y R. Vázquez-Duhalt, "Site-directed mutagenesis improves biocatalytic activity of ISO-I-Cytochrome C in polycyclic hydrocarbon oxidation". *Enzyme and Microbial Technology*, 17: 1014-1020 (1995).
- D. A. Fernández-Velasco, M. Sepúlveda-Becerra, A. Galina, A. Darszon, M. Tuena de Gómez-Puyou y A. Gómez-Puyou, "Water requirements in monomer folding and dimerization of triosephosphate isomerase in reverse micelles. Intrinsic fluorescence of conformers related to reactivation". *Biochemistry*, 34:361-369 (1995).
- A. A. Covarrubias, J. W. Ayala, J. L. Reyes, M. Hernández y A. Garciarrubio, "Cell wall proteins induced by water deficit in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seedlings". *Plant Physiology*, 107: 1119-1128 (1995).
- L. Serrano-Carreón, G. Salcedo, M. E. Ramírez y E. Galindo, "Kinetics and broth rheology evolution during xanthan production by *Xanthomonas campestris* cultured in shake flasks". *Asia-Pacific Journal of Molecular Biology and Biotechnology*, 3(1): 67-73 (1995).
- F. Gómez-Lagunas y C. M. Armstrong, "Inactivation in *Shaker*B K⁺ channels: a test for the number of inactivating particles on each channel". *Biophysical Journal*, 68: 89-96 (1995).
- O. T. Ramírez, E. Flores y E. Galindo, "Products and bioprocesses based on genetically modified organisms: review of bioengineering issues and trends in the literature". *Asia Pacific Journal of Molecular Biology and Biotechnology*, 3(3): 165-197 (1995).
- G. Wistow, J. C. Richardson, C. Jaworski, C. Graham, R. Frilling y L. Segovia, "Crystallins: the overexpression of functional enzymes and stress proteins in the eye lens". *Biotechnology and Genetic Engineering Review*, 12: 1-38 (1995).
- E. Ponce, N. Flores, A. Martínez, F. Valle y F. Bolívar, "Cloning of the two pyruvate kinase isoenzyme structural genes from *Escherichia coli*: the relative roles of these enzymes in pyruvate biosynthesis". *Journal of Bacteriology*, 177(19): 5719-5722 (1995).
- I. Hernández-Lucas, L. Segovia, E. Martínez-Romero y S. G. Puepke, "Phylogenetic relationships and host range of *Rhizobium* Spp that nodulate bean *Phaseolus vulgaris* L.". *Applied Environmental Microbiology*, 61(7): 2775-2779 (1995).
- C. A. Kozak, M. C. Adamson, C. E. Buckler, L. Segovia, V. Paralkar y G. Wistow, "Genomic cloning of mouse MIF (macrophage migration inhibitory factor) and genetic mapping of the human and mouse expressed gene and nine mouse pseudogenes". *Genomics*, 27(3): 405-411 (1995).
- B. Michel, P. M. Lizardi, A. C. Alagón y M. Zurita, "Identification and analysis of the start site of ribosomal RNA transcription of entamoeba histolytica". *Molecular Biochemical Parasitology*, 73: 19-30 (1995).
- A. C. Alagón, "Toxinología del veneno de las serpientes". *Boletín de Educación Bioquímica*, 14(4): 134-139 (1995).
- I. Hernández-Lucas, M. A. Pardo, L. Segovia, J. Miranda y E. Martínez, "*Rhizobium tropici* chromosomal citrate synthase gene". *Applied and Environmental Microbiology*, 61(11): 3992-3997 (1995).
- S. Ospina, E. Merino, O. T. Ramírez y A. López-Munguía, "Recombinant whole cell penicillin acylase biocatalyst: production, characterization and use in the synthesis and hydrolysis of antibiotics". *Biotechnology Letters*, 17(6): 615-620 (1995).
- H. Barrios, H. M. Fischer, H. Hennecke y E. Moirett, "Overlapping promoters for two different RNA polymerase holoenzymes control *Bradyrhizobium japonicum nifA* expression". *Journal of Bacteriology*, 177(7): 1760-1765 (1995).
- H. Flores, J. Osuna, J. Heitman y X. Soberón, "Saturation mutagenesis of residue 114 of EcoRI

- endonuclease reveals new mutants with relaxed specificity". *Gene*, 157: 295-301 (1995).
- M. C. Rodríguez, F. Zamudio, J. A. Torres, L. González-Cerón, L. D. Possani y M. H. Rodríguez, "Effect of a cecropin-like synthetic peptide (Shiva-3) on the sporogonic development of *Plasmodium berghei*". *Experimental Parasitology*, 80: 596-604 (1995).
- E. Brito, L. Torres y E. Galindo, "Diffusion behavior of ammonium in xanthan gum solutions". *Biotechnology Progress*, 11: 221-223 (1995).
- G. G. Gevorkian, M. Viveros, F. Zamudio y C. Larralde, "Solid-phase synthesis of a peptide comprising the 605-611 disulfide loop of GG41, transmembrane glycoprotein of human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1)". *The New Journal for Organic Synthesis*, 27(2): 240-242 (1995).
- J. Niquet, I. Jorquera, A. Faissner, Y. Ben-Ari y A. Represa, "Gliosis and axonal sprouting in the hippocampus of epileptic rats are associated with an increase of tenascin-C immunoreactivity". *Journal of Neurocytology*, 24: 611-624 (1995).
- R. Gaxiola, "Salinidad un problema ineludible. *Saccharomyces cerevisiae* como modelo unicelular para el estudio funcional de la osmotolerancia en plantas superiores". *Boletín de la Sociedad Mexicana de Bioquímica*, 6(2): 1-8 (1995).
- N. Y. Hernández-Saavedra, J. L. Ochoa y R. Vázquez-Duhalt, "Osmotic adjustment in marine yeast". *Journal of Plankton Research*, 17(1): 59-69 (1995).
- L. L. Vidali, H. E. Pérez, V. Valdez-López, R. Noguez, F. Zamudio y F. Sánchez, "Purification, characterization and cDNA cloning of a profilin from *Phaseolus vulgaris*". *Plant Physiology*, 108: 115-123 (1995).
- F. Campos, C. Carsolio, H. Kuin, T. Bisseling, M. Rocha-Sosa y F. Sánchez, "Characterization and gene expression of nodulin Npv30 from *Phaseolus vulgaris* L.". *Plant Physiology*, 109: 363-370 (1995).
- M. Quirasco, A. López-Munguía, V. Pelenc, M. Remaud, F. Paul y P. Monsan, "Enzymatic production of glucooligosaccharides containing $\alpha(1\alpha2)$ osidic bonds. Potential application in nutrition". *Annals of the New York Academy of Sciences*, 750: 317-320 (1995).
- G. del Río, M. E. Rodríguez, M. E. Munguía, A. López-Munguía y X. Soberón, "Mutant *Escherichia coli* penicillin acylase with enhanced thermal stability at alkaline pH". *Biotechnology and Bioengineering*, 48: 141-148 (1995).
- Y. Theriault, J. H. Masliyah, P. M. Fedorak, R. Vázquez-Duhalt y M. R. Gray, "The effect of chemical, physical and enzymatic treatments on the dewatering of tar sand tailings". *Fuel*, 74: 1404-1412, (1995).
- A. Bravo, A. Lorence y R. Quintero, "Biopesticides compatible with environment: *Bacillus thuringiensis*. A unique model". *Biocontrol*, 1: 41-55 (1995).
- A. Lorence, A. Darszon, C. Díaz, A. Liévano, R. Quintero y A. Bravo, "Delta-endotoxins induce cation channels in *Spodoptera frugiperda* brush border membranes in suspension and in planar lipid bilayers". *Federation of European Biochemical Societies*, 360: 217-222 (1995).
- C. Trequattrini, F. Z. Zamudio, A. Petris, G. Prestipino, L. D. Possani y F. Franciolini, "Tityus bahiensis toxin IV-5b selectively affects Na^+ channel inactivation in chick dorsal root ganglion neurons". *Comparative Biochemistry and Physiology*, 112A(1): 21-28 (1995).
- V. H. Bustamante, J. L. Puente, F. Sánchez-López, M. Bobadilla y E. Calva, "Identification of *Campylobacter jejuni* and *C. coli* using the *rpoB* gene and a cryptic DNA fragment from *C. jejuni*". *Gene*, 165: 1-8 (1995).
- G. Oliva, M. R. M. Fontes, R. Garratt, M. M. Altamirano, M. L. Calcagno y E. Horjales, "Structure and catalytic mechanism of glucosamine 6-phosphate deaminase from *E. coli* at 2.1 Å resolution". *Structure*, 3(12): 1323-1332 (1995).
- L. Cárdenas, J. Domínguez, C. Quinto, I. M. López-Lara, B. J. J. Lugtenberg, H. P. Spaink, G. J. Rademaker, J. Haverkamp y J. Thomas-Oates, "Isolation, chemical structures and biological activity of the lipo-chitin oligosaccharide nodulation signals from *Rhizobium etli*". *Plant Molecular Biology*, 29: 453-464 (1995).
- A. Darszon, A. Srivastava y R. Strasser, "Photosystem II activity of thylakoids and whole cells in low water systems". *Photosynthesis Research Supplement*, 1: 137 (1995).
- R. M. Uribe, P. Joseph-Bravo y J. L. Charli, "Pups re-

- moval enhances TRH mRNA in the hypothalamic paraventricular nucleus". *European Journal of Endocrinology*, 133: 354-360 (1995).
- J. L. Charli, C. Cruz, J. L. Redondo, C. Guerra y P. Joseph-Bravo, "Homologous conditioned medium enhances expression of TRH in hypothalamic neurons in primary cultures". *Developmental Brain Research*, 89: 155-160 (1995).
- M. Dauplais, B. Gilquin, L. D. Possani, G. B. Gurrola, C. Roumestand y A. Ménez, "Determination of the 3D solution structure of noxiustoxin: Analysis of structural differences with related short chain scorpion toxins". *Biochemistry*, 34: 16563-16573 (1995).
- M. Ortiz-León, L. Velasco y R. Vázquez-Duhalt, "Biocatalytic oxidation of polycyclic aromatic hydrocarbons by hemoglobin and hydrogen peroxide". *Biochemical and Biophysical Research Communications*, 215: 968-973 (1995).
- G. B. Gurrola, G. Moreno, F. Z. Zamudio, M. García, X. Soberón y L. D. Possani, "The disulfide bridges of toxin 2 from the scorpion *Centruroides noxius* Hoffmann and its three-dimensional structure calculated using the coordinates of variant 3 from *Centruroides sculpturatus*". *FEBS Letters*, 347: 59-62 (1995).
- J. Cerón, A. Ortiz, R. Quintero, L. Güereca y A. Bravo, "Specific PCR reaction primers directed to identify *cryI* and *cryIII* genes within a *Bacillus thuringiensis* strain collection". *Applied and Environmental Microbiology*, 61(11): 3826-3831 (1995).
- J. Santa Olalla y L. Covarrubias, "Epidermal Growth Factor (EGF), Transforming Growth Factor- α (TGF- α) and basic Fibroblast Growth Factor (bFGF) differentially influence neural precursor cells of the mouse embryonic mesencephalon". *Journal of Neuroscience Research*, 42: 172-183 (1995).
- P. Labarca, O. Zapata, C. Beltrán y A. Darszon, "Ion channels from the mouse sperm plasma membrane in planar lipid bilayers". *Zygote*, 3: 199-206 (1995).
- A. H. John, W. Bujalsky, A. W. Nienow, A. Sánchez, L. Torres y E. Galindo, "Studies of an independently-driven, dual impeller protofermenter with and without a draft tube: power and hold-up". *Transactions of the Institute of Chemical Engineers*, 73(part A): 535-541 (1995).
- En prensa
- B. Becerril, M. Corona, F. I. V. Coronas, F. Z. Zamudio, E. S. Calderón-Aranda, P. L. Fletcher Jr., B. M. Martín y L. D. Possani, "Toxic peptides and genes encoding gamma toxin of the Brazilian scorpions *Tityus bahiensis* and *Tityus stigmurus*". *Biochemical Journal* (1996).
- M. Gütlich, K. Witter, J. Bourdais, M. Veron, M. Röde e I. Ziegler, "Control of dictyopterin (D-threo-Biopterin) synthesis during aggregation of *Dictyostelium discoideum*". *Biochemical Journal* (1996).
- M. Corona, M. Zurita, L. D. Possani y B. Becerril, "Cloning and characterization of the genomic region encoding toxin IV-5 from the scorpion *Tityus serrulatus* Lutz and Mello". *Toxicon* (1996).
- P. Balbás, M. Alexeyev, I. Shokolenko, F. Bolívar y F. Valle, "A pBRINT family of plasmids for integration of cloning DNA into the *Escherichia coli* chromosome". *Gene* (1996).
- L. Cárdenas, J. Domínguez, O. Santana y C. Quinto, "Role of the *nodI* and *nodJ* genes in the transport of Nod metabolites in *Rhizobium etli*". *Gene* (1996).
- J. Olmos, V. Bolaños, S. Causey, E. Ferrari, F. Bolívar y F. Valle, "A functional Spo0A is required for maximal *aprE* expression in *Bacillus subtilis*". *FEBS Letters* (1996).
- L. Vaca, A. Licea y L. D. Possani, "Modulation of cell membrane potential in cultured vascular endothelium". *American Journal of Physiology (Cell Physiology)* (1996).
- E. Galindo y G. Salcedo, "Detergents improve xanthan yield and polymer quality in cultures of *Xanthomonas campestris*". *Enzyme and Microbial Technology* (1996).
- S. Tyagi, U. Landegren, M. Tazi, P. M. Lizardi y F. R. Kramer, "Extremely sensitive, background-free gene detection using binary probes and Q β replicase". *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* (1996).
- F. Martínez, B. Becerril, G. B. Gurrola, B. M. Martín y L. D. Possani, "Synthesis and expression of the gene coding for noxiustoxin, a K⁺-channel blocking-peptide from the venom of the scorpion *Centruroides noxius*". *Toxicon* (1996).
- M. E. Rodríguez, A. Gómez, F. González, E. Bárza-

- na y A. López-Munguía, "Selectivity of methylfructoside synthesis by β -fructofuranosidase". *Applied Biochemistry and Biotechnology* (1996).
- M. A. Pérez-Oseguera, G. L. Güereca y A. López-Munguía, "Properties of levansucrase from *Bacillus circulans*". *Applied Biochemistry and Biotechnology* (1996).
- M. Dehesa-Dávila, A. N. Ramírez, F. Z. Zamudio, G. Gurrola-Briones, A. Liévano, A. Darszon y L. D. Possani, "Structural and functional comparison of toxins from the venom of the scorpions *Centruroides infamatus infamatus*, *Centruroides limpidus limpidus* and *Centruroides noxius*". *Comparative Biochemistry and Physiology* (1996).
- L. R. Griffing, M. A. Villanueva, J. Taylor y S. Moon, "Confocal laser epipolarization microscopy of plant cells and protoplasts". *Methods in Cell Biology* (1996).
- J. E. Padilla, G. Caetano-Anollés y P. M. Gresshoff, "Isolation and cloning of AFLPs generated by tec-MAAP and tightly linked to the *nts* locus in soybean". *Soybean Genetics Newsletters*, 21 (1996).
- M. C. Rodríguez, F. Zamudio, J. A. Torres, L. González-Cerón, L. D. Possani y M. H. Rodríguez, "Effect of a cecropin-like synthetic peptide (Shiva-3) on the sporogenic development of *Plasmodium berghei*". *Experimental Parasitology* (1996).
- F. Recillas-Targa y K. Scherrer, "Organization and expression of the chicken α -globin genes". *Progress in Nucleic Acids Research in Molecular Biology* (1996).
- E. Galindo, M. A. Argüello, D. Velasco, V. Albiter y A. Martínez, "A comparison of cavern development in mixing a yield stress fluid by Rushton and Interming impellers". *Chemical Engineering and Technology* (1996).
- M. L. Herrera y F. Márquez, "Effect a commertial emulsifier on the kinetics of β' to β transition in hydrogenated sunflowerseed oil". *JAOCs* (1996).
- E. Méndez, C. F. Arias y S. López, "Interactions between the two surface proteins of rotavirus alter the receptor binding specificity of the virus". *Journal of Virology* (1996).
- G. Estrada, L. Colín, P. Gaytán, A. Alagón y P. M. Lizardi, "Sequence-specific detection of PCR-amplified DNA by restriction enzyme release of hybrids". *Molecular and Cellular Probes* (1996).
- L. Fehrat, N. Chevassus au Louis, I. Jorquera, J. Niquet, M. Khrestchatisky, Y. Ben-Ari y A. Represa, "Transient increased expression of tenascin-C in immature hippocampus: a possible role for neuronal cell migration and differentiation". *Journal of Neurocytology*, (1996).
- J. Niquet, A. Giullan, Y. Ben-Ari y A. Represa, "Reactive glial cells express a vitronectin like protein in the hippocampus of epileptic rats". *Glia* (1996).
- R. Vázquez-Duhalt, "Phytochemistry of oil-rich alga *Botryococcus braunii*". *Current Topics in Phytochemistry* (1996).
- A. Leza, B. Palmeros, J. O. García, E. Galindo y G. Soberón-Chávez, "*Xanthomonas campestris* as a host for the production of recombinant *Pseudomonas aeruginosa* lipase". *Journal of Industrial Microbiology* (1996).
- B. J. Barkla, L. Zingarelli, E. Blumwald y J. A. C. Smith, "Tonoplast Na^+/H^+ antiport activity and its energization by the vacuolar H^+ -ATPase in the halophyte *Mesembryanthemum crystallinum*". *Plant Physiology* (1996).
- B. J. Barkla y O. Pantoja, "Physiology of ion transport across the tonoplast of higher plants". *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology* (1996).
- J. Miranda, J. Membrillo-Hernández, M. L. Tabche y M. Soberón, "*Rhizobium etli* cytochrome mutants with derrepresed expression of cytochrome terminal oxidases and enhanced nitrogen fixation". *Applied Microbiology and Biotechnology* (1996).
- A. Alagón, A. Cortés, F. Olvera, A. Olvera, A. González y P. M. Lizardi, "Diseño y construcción de vectores para la transformación estable de *Entamoeba histolytica*". *Gaceta Médica de México* (1996).
- Y. Navarro, J. Miranda y M. Soberón, "Cytochrome expression in two strains of *Bradyrhizobium* species". *Asia-Pacific Journal of Molecular Biology and Biotechnology* 3(4): (1996).
- A. Bravo, H. Agaisse, S. Salamitou y D. Lereclus, "Analysis of the *cryIAa* gene expression in *sigE* and *sigK* mutants of *Bacillus thuringiensis*". *Molecular and General Genetics* (1996).
- A. Darszon, A. Liévano y C. Beltrán, "Ion channels: key elements in gamete signaling". *Current Topics in Developmental Biology* (1996).
- I. Sohel, J. L. Puente, S. W. Ramer, D. Bieber, C.-Y.

- Wu y G. K. Schoolnik, "Enteropathogenic *Escherichia coli*: identification of a gene cluster coding for bundle-forming pilus morphogenesis. *Journal of Bacteriology* (1996).
- E. Aranda, J. Sánchez, M. Peferoen y A. Bravo, "Interaction of *Bacillus thuringiensis* crystal protein with the midgut epithelial cells of *Spodoptera frugiperda*". *Journal of Invertebrated Pathology* (1996).
- N. Flores, J. Xiao, A. Berry, F. Bolívar y F. Valle, "Pathway engineering for the production of aromatic compounds in *Escherichia coli*". *Nature Biotechnology* (1996).
- J. L. Puente, D. Bieber, S. W. Ramer, W. Murray y G. K. Schoolnik, "The bundle-forming pilin gene of enteropathogenic *Escherichia coli*: transcriptional regulation by environmental signals". *Molecular Microbiology* (1995).
- A. Darszon, L. de la Torre, I. Vargas, A. Liévano, C. Beltrán, C. Santi, P. Labarca y O. Zapata, "Ion channels: key elements in sea urchin sperm physiology" (1996).
- L. D. Possani. "Toxicon peptides and genes encoding gamma toxin of the Brazilian scorpions *Tityus bahiensis* and *Tityus stigmurus*". *Biochemical Journal*.
- 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* (1996).
- D. Escalante-Alcalde, F. Recillas-Targa, D. Hernández, S. Castro Obregón, M. Terao, E. Garattini y L. Covarrubias, "Retinoic acid and methylation cis-regulatory elements control the mouse tissue non-specific alkaline phosphatase gene expression. Mechanisms of Development" (1996).
- de la Reunión Anual del Programa Universitario del Medio Ambiente. Vol. 1, ponencia 46: 1-11 (1993).
- L. Cárdenas, P. Boloix, M. Megias y C. Quinto, "A *Rhizobium 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". *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture, New Horizons in Nitrogen Fixation*. R. Palacios, J. Mora y W. E. Newton (eds.): 220. Kluwer Academic Publishers (1993).
- J. L. Folch, H. P. Spaink, C. Sousa, C. Quinto y M. Megias, "*Rhizobium tropici* CIAT899 nodulation genes and signals". *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture, New Horizons in Nitrogen Fixation*. R. Palacios, J. Mora y W. E. Newton (eds.): 229. Kluwer Academic Publishers (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.)". *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture, New Horizons in Nitrogen Fixation*. R. Palacios, J. Mora y W. E. Newton (eds.): 332. Kluwer Academic Publishers (1993).
- F. Sánchez, L. Vidali, M. Lara, N. Sánchez y H. Pérez, "Purification of actin and actin-binding proteins from *Phaseolus vulgaris* root-nodules". *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture, New Horizons in Nitrogen Fixation*. R. Palacios, J. Mora y W. E. Newton (eds.): 369. Kluwer Academic Publishers (1993).
- J. Miranda y M. Soberón, "Are there two genes in *Rhizobium phaseoli* involved in cytochrome aa_3 regulation of expression by O_2 ?" *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture, New Horizons in Nitrogen Fixation*. R. Palacios, J. Mora y W. E. Newton (eds.): 482. Kluwer Academic Publishers (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.". *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture, New Horizons in Nitrogen Fixation*. R. Palacios, J. Mora y W. E. Newton (eds.): 498. Kluwer Academic Publishers (1993).
- G. Soberón-Chávez, "Biorremediación". *Memorias* J. Guzmán, S. Moreno y G. Espín, "*Rhizobium legumi-*

b) Contribuciones in extenso en libros y en memorias de congresos y simposia internacionales

1993-1995

G. Soberón-Chávez, "Biorremediación". *Memorias*

- nosarum* biovar *phaseoli* a symbiotic or a pathogenic bacteria? A mutation in *glnT* makes the difference". *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture, New Horizons in Nitrogen Fixation*. R. Palacios, J. Mora y W. E. Newton (eds.): 551. Kluwer Academic Publishers (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". *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture, New Horizons in Nitrogen Fixation*. R. Palacios, J. Mora y W. E. Newton (eds.): 557. Kluwer Academic Publishers (1993).
- R. Quintero, "El papel de la tecnología de alimentos en la nutrición y salud". *Memorias del V Simposio sobre Nutrición "Dr. Salvador Zubirán" Interfase de la Nutrición en la Ciencia y Tecnología de Alimentos*: 31-37. Gobierno del Estado de Querétaro, Universidad Autónoma de Querétaro e Instituto Nacional de la Nutrición (1993).
- E. Galindo, B. Román y M. Salvador, "Effect of mechanical agitation of alcoholic fermentation". *Process Mixing: Chemical and Biochemical Applications*. Part II AICHE Symposium Series, G. B. Tatterson, R. V. Calbrese y W. R. Penney (eds). 89: 72-75 (1993).
- J. Nieto y P. H. Quail, "Cloning and characterization of cDNAs encoding oat PFI: a protein that binds to the PEI region in the oat *phyA* gene promoters". *Molecular Botany; Signals and the Environment*. D. J. Bowles *et al.* (eds.). 60: 201-205. Biochemical Society Symposium. Portland Press, London Chappel Hill (1993).
- G. R. Aguilar y M. Soberón, "*Rhizobium phaseoli cycW* mutant forms ineffective nodules but still express detectable *c₁* cytochrome". *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 *Microspora purpurea*". *Proceedings of the 3rd. International Conference on Bioreactor and Bioprocess Fluid Dynamics*. BHR Group Ltd., Cranfield, U. K.; A. W. Nienow (ed.). 5: 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". *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⁺ channels in rat cerebellum granule cells". *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 electroforética y potencial en diagnóstico". 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". *Comunicación Neuroendócrina: Bases Celulares y Moleculares*. C. Clapp y G. Martínez de la Escalera (eds.): 193-204. Soc. Mex. de Ciencias Fisiológicas, A. C. México, D. F. (1993).
- P. Joseph-Bravo, R. M. Uribe y J. L. Charli, "Biosíntesis de neuropéptidos y su regulación". *Comunicación Neuroendócrina: Bases Celulares y Moleculares*. C. Clapp y G. Martínez de la Escalera (eds.): 15-32. Soc. Mex. de Ciencias Fisiológicas, A. C. México, D. F. (1993).
- A. Darszon y A. Liévano, "Reconstitución de transportadores y canales iónicos en membranas artificiales". *Biofísica y Fisiología Celular*. 17: 2-47. Salvat, Barcelona, España (1993).
- A. López-Munguía, "Vegetable oil extraction by enzymatic reactions". *The Ohio Science Workbook: Biotechnology*. S. E. Reames (ed.): 159-160. The Ohio Academy of Sciences, EUA (1993).

- A. López-Munguía, "Biopolymer synthesis with the enzyme dextransucrase from *L. mesenteroides* NRRL B-512". *The Ohio Science Workbook: Biotechnology*. S. E. Reames (ed.): 33-34. The Ohio Academy of Sciences, EUA (1993).
- A. López-Munguía, "Edulcorantes". *Biología alimentaria*. M. García-Garibay, R. Quintero y A. López-Munguía (comps.). Editorial Limusa, México (1993).
- A. López-Munguía, "Producción de enzimas microbianas". *Biología 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*". *3rd. International Conference on Bioreactor and Bioprocess Fluid Dynamics*: 101-116 (1993).
- A. López-Munguía, E. Brito y E. Galindo, "Biopolímeros". *Biología alimentaria*. M. García-Garibay, R. Quintero y A. López-Munguía (comps.) 423-451. Editorial Limusa (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". *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*". *Biología, Revista de la Sociedad Mexicana de Biología y Bioingeniería, Memorias del V Congreso Nacional de Biología y Bioingeniería*. 3(1-2): BM/24-26 (1993).
- M. Salvador, R. Quintero y F. Valle, "Expresión de β -galactosidasa en cepas de *Bacillus subtilis* portadoras del gen *lacZ* de *E. coli* insertado en cromosoma". *Biología, Revista de la Sociedad Mexicana de Biología y Bioingeniería, Memorias del V Congreso Nacional de Biología y Bioingeniería*. 3(1-2): BM/38-42 (1993).
- A. Gómez, R. Quintero y A. López-Munguía, "Evaluación de la estabilidad de la penicilina amida en un reactor por lotes de múltiples columnas empacadas recirculadas (RLMER)". *Biología y Bioingeniería, Memorias del V Congreso Nacional de Biología y Bioingeniería*. 3(1-2): IN/22-24 (1993).
- M. E. Rodríguez, S. Ospina, R. Quintero y A. López-Munguía, "Biocatálisis de penicilina amida: ¿células completas o enzima purificada?". *Biología, Revista de la Sociedad Mexicana de Biología y Bioingeniería, Memorias del V Congreso Nacional de Biología y Bioingeniería*. 3(1-2): TE/1-8 (1993).
- R. Quintero, "Prioridades de la biotecnología en México". *Biología, Revista de la Sociedad Mexicana de Biología y Bioingeniería, Memorias del V Congreso Nacional de Biología 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". *Biología*. 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". *Biología*. 3: 5-6 (1993).
- F. Valle, E. Ponce-Rivas y N. Flores, "Ingeniería genética de vías metabólicas para la producción de compuestos aromáticos". *V Congreso Nacional de Biología*. 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". *First Topical Conference on Industrial Chemical Engineering Technology*. J. B. Cropley (coord.): 25-30 (1993).
- R. El-Hayek, J. Morrissette, 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. Ortiz, A. Ortiz, C. Díaz, R. Meza, B. Pezreya y R. Quintero, "Aislamiento y caracterización de cepas de *Bacillus thuringiensis* utilizadas para el control biológico en México". *Ira. 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". 1ra. Reunión Latinoamericana y del Caribe en Biotecnología, Industria y Políticas Públicas para el Control Biológico de Plagas. I(7) (1993).
- A. Covarrubias y A. Garcíarrubio, "Molecular characterization of the response to water deficit in *Phaseolus vulgaris*". *Proceedings of the Second International Scientific Meeting Phaseolus Beans Advanced Biotechnology Research Network*, 341-350 (1994).
- F. Gómez-Lagunas y C. Armstrong, "The N-type inactivation gate of ShakerB potassium channels is made of four "ball-and-chain" peptides". *38th Annual Meeting of the Biophysical Society*, Louisiana, *Biophys. J.*, 66: A109 (1994).
- 1994**
- A. Gómez, M. Rodríguez, S. Ospina, E. Merino, F. Bolívar, O. T. Ramírez, R. Quintero y A. López-Munguía, "Strategies in the design of a penicillin acylase process". *Advances in Bioprocess Engineering*. E. Galindo y O.T. Ramírez (eds.):29-40. Kluwer Academic Publishers (1994).
- G. Araiza, L. G. Torres y E. Galindo, "Diffusion of phosphate ion in xanthan gum solutions". *Advances in Bioprocess Engineering*. E. Galindo y O. T. Ramírez (eds.): 221-225. Kluwer Academic Publishers (1994).
- O. T. Ramírez, A. Aguilar-Águila y R. Quintero, "Dynamic behavior of activated-sludge in exponentially fed-batch cultures subjected to step perturbations". *Advances in Bioprocess Engineering*. E. Galindo y O. T. Ramírez (eds.): 345-353. Kluwer Academic Publishers (1994).
- C. A. Rincón, R. Quintero y M. Salvador, "Continuous culture to produce recombinant β -galactosidase in *Bacillus subtilis*". *Advances in Bioprocess Engineering*. E. Galindo y O. T. Ramírez (eds.): 431-435. Kluwer Academic Publishers (1994).
- L. D. Possani, F. Bolívar, M. Corona, C. García, A. Vázquez, M. C. Mejía, B. Martín, S. Lucas, V. Eickstedt y B. Becerril, "Isolation and characterization of cDNAs and genomic regions encoding toxins of Latin American scorpions". *XI European Meeting of the International Society on Toxinology*. 32: 389-390 (1994).
- J. Morrisette, R. El-Hayek, L. D. Possani y R. Coronado, "Isolation and characterization of ryanodine receptor toxins from *Heloderma horridum* (Mexican beaded lizard) venom". *Biophys. J.* 66(2): A415, Th-Pos330 (1994).
- M. Nobile, L. D. Possani, L. Spadavecchia y G. Prestipino, "Inhibition of Ca^{2+} -current by the lizard venom toxin helothermine". *Biophys. J.* 66(2): A422, Th-Pos371 (1994).
- F. Bolívar, X. Soberón, A. López-Munguía, F. Sánchez, E. Bárzana, R. Quintero, J. Frenk, E. Moreno y E. Arriaga, "Biotecnología moderna en México: áreas estratégicas" *México, ciencia y tecnología, en el umbral del siglo XXI*: 43-85. Conacyt, México (1994).
- D. Velasco, A. Martínez y E. Galindo, "Hydrodynamics of industrial fermentations: rheology and power draw in rifamycin production". *Industrial Mixing Technology: Chemical and Biological Applications*. 90(299): 157-165. AIChE Symposium Series (1994).
- L. Herrera-Estrella, P. León, O. Olson y T. H. Teeri, "Reporter genes for plants". *Plant Molecular Biology Manual*, 2a. ed., S. B. Gelvin y R. A. Schilperoort (eds.), Kluwer Academy Publishers, 1-32 (1994).
- 1995**
- F. Recillas-Targa, S. V. Razin, C. V. de Moura-Gallo, L. Marcaud y K. Scherrer, "Silencer and enhancer elements and the framing structures of the chicken α -globin gene domain". *Molecular Biology of Hemoglobin Switching*. G. Stamatoyannopoulos (ed.). *Intercept*, 17: 203-215 (1995).
- F. Sánchez y E. Moreno, "Biotecnología agrícola". *El Agua y la Energía en la Cadena Alimentaria: Granos Básicos*. M. Bauer, I. Chong, E. Moreno, J. Quintanilla y F. Torres (comps.). UNAM, 419-431 (1995).
- R. L. González y R. Quintero, "La biotecnología ambiental en México". *Proceedings of Second International Minisymposium on Removal of Contaminants from*

- Water and Soil, Instituto de Ingeniería, UNAM, 12-34 (1995).
- J. Nieto-Sotelo y T.-H. D. Ho, "Cloning, sequence analysis and expression of a cDNA clone encoding heat shock protein 98 [HSP98] from maize". *Keystone Symposia: Heat Shock (Stress) Proteins in Biology and Medicine, Journal of Cellular Biochemistry, Supplement*, 19B: 226 (1995).
- R. Quintero, "Líneas prioritarias de desarrollo en la biotecnología". *Memorias del Encuentro Internacional sobre el Impacto de la Biotecnología en el Desarrollo Sustentable*, OEA-SEP, 1: 7-22 (1995).
- A. Darszon, L. de la Torre, I. Vargas, A. Liévano, C. Beltrán, C. Santi, P. Labarca y O. Zapata, "Ion channels: key elements in sea urchin sperm physiology". *AIP Conference Proceedings* 342, CAM Physics Meeting. Arnulfo Zepeda (ed.), AIP Press, Woodbury, New York, 176-182 (1995).
- J. Nieto-Sotelo y P. H. Quail, "Cloning and characterization of cDNAs encoding oat PF1: a protein that binds to the PE1 region in the oat *phyA3* gene promoter". *Molecular Botany: Signals and the Environment*. D. J. Bowles *et al* (eds.), Portland Press, London, 265-275 (1995).
- A. Liévano y A. Darszon, "Ion channels in sperm". *Cell Physiology*. N. Sperelakis (ed.), Academic Press, 330-339 (1995).
- R. Quintero, "Impacto de las modificaciones a la ley de fomento y protección de la propiedad industrial sobre el desarrollo biotecnológico: punto de vista de la academia". *Memorias del Simposio Internacional de la Propiedad Industrial en el Área de Biotecnología*. Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, Organización Mundial de la Propiedad Intelectual y Oficina Europea de Patentes. IMPI, México, D. F., 126-138 (1995).
- R. Quintero, "Cinética y reactores bioquímicos". *Procesos Biológicos para el Tratamiento de Aguas Residuales*, PUMA, UNAM, 69-117 (1995).
- R. Quintero, "Regional funding for biotechnology". *Advances in Tissue Culture Technology for Improved Planting Material; Proceedings of Biotechnology Conference*. K. Wood, The Scientific Research Council, Kingston, Jamaica, 38-51 (1995).
- R. Quintero, "The legal issues involved in plant biotechnology". *Advances in Tissue Culture Technology for Improved Planting Material; Proceedings of Biotechnology Conference*. K. Wood (ed.), The Scientific Research Council, Kingston, Jamaica, 147-157 (1995).
- P. Joseph-Bravo, "Choques, trastornos y otras caídas. Stress, dolor y péptidos". *Memoria del Curso Explorando el Cerebro*, R. Tapia (coord.). UNIVERSUM, UNAM, 35-37 (1995).
- 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". *Bioprocess Computations in Biotechnology*. T. Ghose (ed.). McGraw Hill Publ. Co., Ltd., 2: 167-193 (1995).
- C. J. Núñez, J. L. García, J. Osuna, X. Soberón y E. Galindo, "Desarrollo de un biosensor microbiano para cuantificar penicilinas y cefalosporinas de nueva generación". *Memorias del X Congreso de Instrumentación*, 261-267 (1995).
- A. Bravo, "Strategies to identify new *Bacillus thuringiensis* insecticidal toxin genes. Mode of action of *Bacillus thuringiensis* toxins: immunocytochemical approach". *Insecticidal Endotoxins. Workshop Handbook*. R. Batnagar (ed.). ICGEB, UNIDO, New Delhi, 24-35 (1995).
- A. Bravo, "Mode of action of *Bacillus sphaericus* toxins". *Insecticidal Endotoxins. Workshop Handbook*. R. Batnagar (ed.). ICGEB, UNIDO, New Delhi, 59-66 (1995).
- L. R. Griffing, M. A. Villanueva, J. Taylor y S. Moon, "Confocal epipolarization microscopy of gold probes in plant cells and protoplast". *Methods in Cell Biology*. D. W. Galbraith, H. Bohnert y D. P. Bourque (eds.). Academic Press, New York, 107-119 part A (1995).
- E. Morett, "Genetic control of ammonium assimilation and nitrogen fixation in *Klebsiella pneumoniae*: implications for the study of nitrogen fixation in other organisms". *Current Topics in Molecular Genetics*, S. G. Pandalai (ed.). Council of Scientific Information, Trivandrum, India, 245-261 (1995).
- J. Morrisette, J. Krätzschmar, B. Haendler, R. El-Hayek, J. Mochca-Morales B. M. Martin, J. R. Patel, R. L. Moss, W. D. Schleuning, R. Coronado y L. D. Possani, "Primary structure and properties of helothermine, a peptide toxin that

- blocks ryanodine receptors". *Biophysical Journal*, 68(2): 49 (1995).
- M. Dehesa-Dávila, A. C. Alagón y L. D. Possani, "Clinical toxicology of scorpion stings". *CRC Handbook of Human Toxicology Series*. J. Meier J. White (eds.). CRC Press, 221-238 (1996).
- E. York, J. Stewart, E. S. Calderón-Aranda y L. D. Possani, "Identification of an epitope of *Centruroides noxius* toxin 2 recognized by a neutralizing Mc Antibody". *XIV American Peptide Symposium*, 2-183 (1995).
- A. Bravo, J. Cerón, E. Aranda, A. Lorence y R. Quintero, "Screening of *Bacillus thuringiensis* strains with novel insecticidal". *Bacillus thuringiensis Biotechnology and Environmental Benefits*. K. F. Chak y T. Y. Feng (eds.), Hua Shiang Yuan Publishing Co., 87-104 (1996).
- En prensa*
- H. Barrios, H. M. Fischer, H. Hennecke y E. Morett, "Genomic footprinting analysis of the complex bradyrhizobium japonicum fixRnifA promoter region". *Nitrogen Fixation in the Frontier of Biology*, I. Tikhonovich y W. E. Newton (eds.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holanda (1996).
- E. S. Calderón-Aranda, M. Dehesa-Dávila, A. Chávez-Haro y L. D. Possani, "Scorpion stings in México and their treatment". En: *Proc. I Int. Congress on Envenomations and their Treatments*, C. Bon and M. Goyffon (eds.). Foundation Merieux, París (1996).
- B. Becerril, L. Pardo y L. D. Possani, "Helothermine". *Guidebook to Protein Toxins and their Use in Cell Biology*, R. Rapuoli (ed.). Siena, Italy (1996).
- L. D. Possani, "Taicatoxin". *Guidebook to Protein Toxins and their Use in Cell Biology*, R. Rapuoli (ed.). Siena, Italy (1996).
- G. Espín y G. Soberón-Chávez, "Genética molecular de la producción de alginato por *Azotobacter vinelandii*". *Fronteras en Biotecnología*, E. Galindo y O. T. Ramírez (eds.) (1996).
- P. Balbás y F. Bolívar, "Molecular cloning by plasmid vectors". *Foundations of DNA Methodology*, J. J. Greene y V. Rao (eds.). Marcel Dekker, Inc., Nueva York, NY, EUA (1996).
- P. Balbás, "Expression from plasmid vector in *E. coli*". En: *Methods in Molecular Biology Series; Expression and Detection of Recombinant Genes*, R. S. Tuan y H. J. Walker (eds.). Plenum Press, EUA (1996).
- S. Ospina, E. Bárzana, O. T. Ramírez y A. López-Munguía, "Strategies in the design of an enzymatic process for the synthesis of ampicillin. A whole cell *E. coli* recombinant penicillin amidase biocatalyst". *Immobilized Cells: Basics and Applications Proceedings*, Elsevier, The Netherlands (1996).
- O. T. Ramírez, "Alternativas para contender con el problema de la toxicidad del amonio en cultivos de células de eucariotes superiores". *Fronteras en Biotecnología y Bioingeniería*, E. Galindo (ed.). Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería (1996).
- B. Valderrama, A. Dávalos, E. Morett y J. Mora, "Transcriptional regulation of reiterated nitrogenase genes in *Rhizobium etli*". *Nitrogen Fixation in the Frontier of Biology*, I. Tikhonovich y W. E. Newton (eds.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Holanda (1996).
- D. Fisher, C. Delgado, B. Selisko, F. Malik, A. Agrawal y G. Francis, "Covalent attachment of PEG to protein and liposomal surfaces". *Biopolymer Mixtures*, S. E. Harding, S. E. Hill y J. R. Mitchell (eds.). Nottingham University Press (1996).
- A. Martínez, V. Bolaños, O. T. Ramírez y F. Valle, "Hiperproducción de β -galactosidasa en *Bacillus subtilis*". *Encuentro Regional Latino Americano sobre Producción e uso de Lactasa*, Campinas, Brasil (1996).
- E. Galindo, "Dos experiencias en el desarrollo de biotecnologías". *La Tercera Revolución Industrial en México: Marcos Generales y Estudios de Caso*, A. Chaveiro (comp.). IIE/UNAM (1996).
- A. de León, G. Cortés, O. T. Ramírez y E. Galindo, "Diseño, construcción y aplicación de un simulador de gradientes de oxígeno disuelto presente en fermentadores de gran escala". *Avances en Ingeniería Química. Journal for Theoretical Chemical Engineering* (1996).
- E. Galindo, D. Velasco y A. Sánchez, "Reología y mezclado de caldos de fermentación de alta viscosidad". *Fronteras en Biotecnología y Bioingeniería*, (eds.), Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería, A. C. (1996).

- G. Cortés, O. T. Ramírez, L. Casas y E. Galindo, "Efecto del oxígeno disuelto oscilante en la producción de β -galactosidasa por *Kluyveromyces fragilis*". *Memorias del Encuentro Regional Latino Americano sobre Producción e Uso de Lactases*. Campinas, Brasil (1996).
- J. A. C. Smith, J. Ingram, M. Tsiantis, B. J. Barkla, D. M. Bartholomew, M. Bettey, O. Pantoja y A. J. Pennington, "Transport across the vacuolar membrane in CAM plants". *Crassulacean Acid Metabolism: Biochemistry, Ecophysiology and Evolution*. K. Winter y J. A. C. Smith (eds.). Springer Verlag, Berlín (1996).
- A. de León, E. Galindo y O. T. Ramírez, "Effect of oscillating dissolved oxygen tension on penicillin acylase production by a recombinant *E. coli*". *IIIrd. International Symposium on Biochemical Engineering Proceedings*, 6: (1996).
- F. Recillas, S. V. Razin, C. V. de Moura Gallo, L. Marcaud y K. Scherrer, "Silencer and enhancer elements and the framing structures of the chicken alpha-globin gene domain". *Proceedings of the Ninth Conference on Hemoglobin Switching* (1996).
- E. Calva y J. L. Puente, "*Salmonella typhi* outer membrane proteins: their role in typhoid fever". *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, vol. 26, sup. 4 (1996).
- E. Calva y J. L. Puente, "The genetics of *Salmonella* and vaccine development". *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, vol. 26, sup. 4 (1996).
- A. E. Higareda, L. D. Possani y O. T. Ramírez, "Use of on-line culture redox potential and oxygen uptake rate measurements in advanced computerized nutrient feedings strategies for optimization of MAb production". *Extended Abstract for Inclusion in the Meeting Abstract Book*. AICHE (1996).
- A. Darszon y A. Liévano, "Reconstitución de transportadores y canales iónicos en membranas artificiales". *Biofísica y fisiología celular*. Salvat Editores, Barcelona, España (1996).
- A. Y. Alagón, M. Dehesa y L. D. Possani, "Scorpion from the genus *Centruroides*". *Natural Toxins*. P. Gopalakrishnakone y D. Mebs (eds.). WHO (1996).
- 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". *New Concepts in Immunodeficiency Diseases*. C. Loutpa & C. Griscelli (eds.). John Wiley & Sons, Ltd. (1996).
- A. Liévano y A. Darszon, "Ion channels in sperm". *Ion Channel in Cell Physiology*. Nicholas Speklakis (ed.). Academic Press (1996).
- A. A. Covarrubias y A. Garcíarrubio, "Molecular characterization of the response to water deficit in *P. vulgaris* L.". *International Workshop of the Phaseolus Beans Advanced Research Network* (1996).
- P. M. Lizardi, "Situación de la parasitología en el mundo actual". *Nuevas tendencias en parasitología molecular*. L. Rivas y M. C. López-López (eds.). Consejo Superior de Investigaciones Científicas, España (1996).
- D. Bartles y G. Iturriaga, "Isolation and characterization of plant genes". *Mechanisms of Environmental Stress Resistance in Plant*. A. S. Basra (ed.). Academic Press (1996).
- J. L. Puente, M. Fernández, R. Oropeza, M. L. Gutiérrez, I. Martínez, A. Torres, D. Juárez, F. J. Santana, V. H. Bustamante, G. Ordóñez y E. Calva, "Genetic diversity of *Salmonella typhi* outer membrane proteins". *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, vol. 26, supl. 4, (1996).
- F. Sánchez, N. Capote, J. Padilla, J. L. Ortega, H. Kuin y M. Lara, "Genetic regulation of the ureide biosynthetic pathway in tropical legumes". *Beans Advanced Research Network*, 379-385 (1996).
- J. Sheen, H. Huang, A. Schaeffner, P. León y J. C. Jang, "Sugars, fatty acids and photosynthetic gene expression". *Photosynthesis IX*. N. Murata (ed.). Kluwer Academic Publishers (1996).
- 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". *Patogenicidad bacteriana y desarrollo de vacunas*. R. Cabrera, P. Gómez de León Cruces y A. Cravioto (eds.). Serie Perspectivas en Salud Pública, INSP (1996).
- C. Carsolio y M. Rocha, "Characterization of the control region of the nodulin 30 gene from common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in transgenic *Lo-*

tus conrnicullatus plants". *Plant Transformation*. L. Herrera-Estrella y R. Vallejos (eds.) (1996).

- O. T. Ramírez, "Cultivo de hibridomas a gran escala para la producción *in vitro* de anticuerpos monoclonales". *Escalamiento de procesos biotecnológicos*. A. López-Munguía y R. Quintero (eds.). Universidad de las Naciones Unidas Tokio, Japón, 51 (1996).
- M. E. Munguía, J. Osuna y X. Soberón, "Avance hacia una vacuna recombinante contra tétanos". *Fundamentos para el desarrollo de vacunas-avances en el estudio de la relación huésped-parásito*. CAPES (1996).
- A. Bravo, M. Ortiz, J. Cerón, E. Aranda, J. F. Sánchez, R. Meza, M. E. Núñez y A. Lorence, "Búsqueda y construcción de nuevas proteínas insecticidas de *Bacillus thuringiensis*". *Fronteras en Biotecnología y Bioingeniería*. E. Galindo y G. Gutiérrez (eds.), SMB & Publisher (1996).
- L. Güereca-Gurrola, "Un comentario sobre el panorama actual de las bioseparaciones". *Fronteras en Biotecnología y Bioingeniería*. E. Galindo y G. Gutiérrez (eds.). SMB & Publisher (1996).
- X. Soberón, "Protein engineering and biocatalysis". *Fronteras en Biotecnología y Bioingeniería*. E. Galindo y G. Gutiérrez (eds.). SMB & Publisher (1996).
- R. Quintero-Ramírez, R. Castañón y J. L. Solleiro, "Bio-remediación de suelos, ¿oportunidades de desarrollo en México?". *Fronteras en Biotecnología y Bioingeniería*. E. Galindo y G. Gutiérrez (eds.). SMB & Publisher (1996).
- A. A. Covarrubias, J. M. Colmenero, F. Campos y A. Garcárrubio, "Bases moleculares de la respuesta al déficit hídrico en plantas superiores". *Fronteras en Biotecnología y Bioingeniería*. E. Galindo y G. Gutiérrez (eds.), SMB & Publisher (1996).

c) Libros

1993-1994

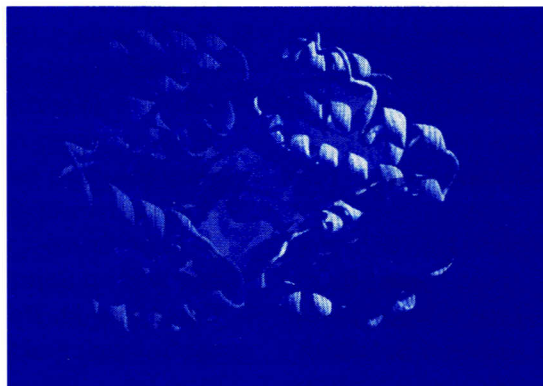
- R. Quintero, *Prospectiva de las agrobiotecnologías*. IICA/ Washington, EUA (1993).
- A. Bravo y R. Quintero, *Importancia y potencial del *Bacillus thuringiensis* en el control de plagas*, RLAC/93/11-REDBIO-04, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Santiago, Chile (1993).
- E. Galindo y T. Ramírez (eds.). *Advances in Bioprocess Engineering*. Kluwer Academic Publishers (1994).

1995

- A. López-Munguía Canales (ed.). *Alimentos: del tianquis al supermercado*. Colección Viaje al Centro de la Tierra, Conaculta y ADN Editores, S. A. de C. V., México (1995).

En prensa

- R. Quintero, *Principios de biotecnología*. OEA (1996).
- R. Quintero, C. Bazúa, *La biotecnología para ingenieros químicos*. Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos/UNAM (1996).
- M. García, A. López-Munguía, R. Quintero, *Biotecnología alimentaria*. UNAM (1996).
- A. Bravo, J. Cerón, E. Aranda, A. Lorence y R. Quintero, *Screening of *Bacillus thuringiensis* strains with novel insecticidal activities*. *Biotechnology of *Bacillus thuringiensis* and its Impact to the Environment*, Taipei, Taiwan (1996).



II. Participación en congresos, reuniones y *simposia*

PRESENTACIÓN EN CONGRESOS

	Internacionales	Nacionales	Total
1991	55	51	106
1992	151	15	166
1993	79	70	149
1994	88	137	225
1995	96	130	226

El personal académico del Instituto ha contribuido desde 1982 con aproximadamente 1 250 participaciones en congresos nacionales e internacionales. De éstas, 600 fueron realizadas durante el periodo 1993-1995.

a) 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 Symposia*. Miami Florida, EUA (enero).

- Combinatorial mutagenesis of active-site residues of enzymes.

J. OSUNA, H. FLORES Y X. SOBERÓN

EVENTO: *Keystone Symposia on Molecular and Cellular Biology*. Keyston, Colorado, EUA (febrero).

- Identification of the ribosomal RNA promoter region of *Entamoeba histolytica*.

B. MICHEL, A. ALAGÓN, P. LIZARDI Y M. ZURITA

EVENTO: *Simposio Internacional Interacción Microorganismo-Hospedero y su Aplicación en la Biotecnología. X Aniversario del Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas*. Conacyt, Cecytep y 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, Colorado, 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 sus-

pension 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 y 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 O₂ 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, Missouri, 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, California, 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*, β -lactamase and thiol- β -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* invasion locus.

S. B. PORTER, J. L. PUENTE, G. K. SCHOOLNIK

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: *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: *VII International Congress of Bacteriology and Applied Microbiology Division*. Praga, República Checa (julio).

- Isolation and characterization of an alg Tn5 mutant of *Azotobacter vinelandii*.

H. MEJÍA, P. MARTÍNEZ, S. MORENO, J. MARTÍNEZ, G. SOBERÓN Y G. ESPÍN

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, Edinburgo, Escocia (agosto).

- Mapping the subgroup epitopes of rotaviruses.

S. LÓPEZ, H. B. GREENBERG Y C. F. ARIAS

- Characterization of a respiratory mutant of *Rhizobium etli* with enhanced nitrogen fixation.

J. MIRANDA Y M. SOBERÓN

- Effect of boron deficiency on the development of determinate nodules: alteration of cell wall structures and modification of the protein expression pattern.

H. PÉREZ, G. CASSAB, I. BONILLA, N. SÁNCHEZ, L. LÓPEZ, L. CASTREJÓN, M. LARA Y F. SÁNCHEZ

- Actin and profilin gene expression in roots and symbiotic nodules of *Phaseolus vulgaris* L.

F. SÁNCHEZ, H. PÉREZ, L. VIDALI, V. VALDÉS, R. NOGUEZ Y E. DANTÁN

- Nitrogen regulation of cytochrome expression in *Rhizobium etli* during free-life and symbiosis.

O. LÓPEZ, T. MAYO, M. L. GIRARD, M. L. TABCHE, D. MEDINA, J. MIRANDA Y M. SOBERÓN

EVENTO: *Annual Meeting Phytochemical Society of North America*. México, D.F. (agosto).

- Essential oil analysis of oregano (*Lippia palmeri*) from wild plants, micropropagated plants and callus.

L. ALCARAZ-MELÉNDEZ, S. COSSIO Y R. VÁZQUEZ-DUHALT

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 β -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. ORTIZ, A. ORTIZ, 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. GÜERCA 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. VIADU, 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 *Microspora 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 regulation 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*, Reinsenburg, Alemania (septiembre).

- Cloning and expression of ras in hydra.

K. GELLNER, E. BENÍTEZ, L. M. SALGADO Y T. C. G. GOSCH

- Characterization 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 δ -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. MARTÍN, S. LUCAS, V. EICKSTEDT Y B. BECERRIL

EVENTO: II *Congreso Iberoamericano de Biofísica*. Puebla, Pue., México (octubre).

- Expresión de genes de la subunidad α_1 de canales de C_a^{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 LA TORRE, C. BELTRÁN Y A. LIÉVANO

- Diseño de un sistema de detección de nuevas δ -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. VIADU, M. E. MUNGUÍA Y X. SOBERÓN

- 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: 1er. *Taller Internacional sobre Antibióticos, "Antibióticos 93"*. Centro de Química Farmacéutica/ONUUDI/PNUD/OPS, La Habana, Cuba (noviembre).

- Penicilino amidasa inmovilizada: un estudio de caso.

R. QUINTERO

EVENTO: 3er. *Congreso Latinoamericano y Nacional de Biotecnología*. Santiago, Chile (noviembre).

- La comercialización de la biotecnología latinoamericana: desafío del futuro.

R. QUINTERO

EVENTO: 23rd. *Annual Meeting/Society for Neurosciences*. Washington, DC, EUA (noviembre).

- Growth factor responsive central nervous systems progenitors and their relation with the catecholaminergic phenotype.

J. SANTA OLALLA, 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, Missouri, 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

b) *Congresos y simposia nacionales (1993)*

EVENTO: IV *Congreso Nacional de Investigación en Salud Pública*. Instituto Nacional de Salud Pública (enero).

- Conferencia magistral. 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: 1er. 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 thuringiensis* 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, México, D.F. (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 kindling.

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, Quintana Roo, 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: 1ra. Reunión de la Sociedad Mexicana de Biología Celular. Instituto de Investigaciones Biomédicas, México, D.F. (junio).

- Estudios inmunocitoquímicos sobre el modo de acción de las δ -endotoxinas de *Bacillus thuringiensis* en epitelio intestinal de insectos.

A. BRAVO

- Unión *in vitro* de δ -endotoxinas de *Bacillus thuringiensis* a cortes de tejido intestinal de áfidos.

E. ARANDA, J. SÁNCHEZ, R. QUINTERO Y A. BRAVO

- Diseño de un sistema de detección de nuevas δ -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, Guerrero México (julio).

- Regulación de la actividad de la piroglutaminoaminopeptidasa 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. México, D.F. (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: 1er. 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, México (septiembre).

- Prioridades de la biotecnología en México.
- 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-RUIZ, 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 *Azotobacter 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- α -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 biocatálisis.

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 fructosil-transferasa 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 fluidos pseudoplásticos con punto de cedencia.
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 β -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, Guerrero, 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.
E. 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. VILLOBOS, N. NAVA, O. SANTANA Y C. QUINTO

EVENTO: X Encuentro de Investigación Biomédica "Eusebio Guajardo". Monterrey, Nuevo León, México (octubre).

- La familia de las δ -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, Nuevo León, 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

c) Congresos y simposia internacionales (1994)

EVENTO: *Keystone Symposia, Molecular Mechanisms of Bacterial Pathogenesis*. Santa Fe, Nuevo México, EUA (enero).

- Transcriptional regulation of the bundle-forming pilin gene of enteropathogenic *Escherichia coli*.

J. L. BIEBER, W. MURRAY, I. SOHEL Y G. K. SCHOOLNIK

EVENTO: *Miami Bio/technology Winter Symposia*. Miami, Florida, EUA (enero).

- Combinatorial mutagenesis of active-site residues of enzymes.

J. OSUNA, H. FLORES Y X. SOBERÓN

EVENTO: *International Symposium on Bioproducts Processing*. Kuala Lumpur, Malasia (enero).

- Engineering and microbial aspects of the production of microbial polysaccharides.

E. GALINDO

EVENTO: *Aspectos Científicos y Tecnológicos del Bioprociamiento Ecológico para Lograr una Producción más Limpia*. MIRCEN de Biotecnología de Guatemala y Organización Internacional de Biotecnología y Bioingeniería, Antigua, Guatemala (febrero).

- Situación de los problemas ambientales de México.

R. QUINTERO

- Overview of bioremediation; practices and promises.

R. QUINTERO

EVENTO: *Cell Culture Engineering IV*. Engineering Foundation, San Diego, California, EUA (marzo).

- Exponentially-fed batch cultures of hybridomas in T-flasks.

A. E. HIGAREDA, L. D. POSSANI Y O. T. RAMÍREZ

EVENTO: *XXXVIII Annual Meeting of the Biophysical Society*. Nueva Orleans, Luisiana, EUA (marzo).

- A high-conductance voltage-dependent multistate Ca^{2+} channel found in sea urchin and mouse spermatozoa.

A. DARSZON, P. LABARCA Y A. LIÉVANO

EVENTO: *Congreso Internacional de Entomología*. Universidad Autónoma de Nuevo León, México (abril).

- Analysis of the *in vitro* and *in vivo* binding of *Bacillus thuringiensis* toxins to lepidopteran and homopteran midgut epithelium.

E. ARANDA, J. SÁNCHEZ, L. LINA, G. PEÑA, R. QUINTERO Y A. BRAVO

EVENTO: *Primeras Jornadas Ecuatorianas de Biotecnología*. Comité Nacional de Biotecnología de Ecuador y Conacyt, Ecuador (abril).

- Políticas de integración y desarrollo de la biotecnología en el sector industrial.

R. QUINTERO

- Cooperación internacional en biotecnología.

R. QUINTERO

EVENTO: *II Congreso Internacional de Ingeniería Química y Ambiental*. Universidad de las Américas (Puebla) e Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, Cholula, Puebla (abril).

- Bioprosamiento: horizontes de progreso.
R. QUINTERO
- Estudios de inestabilidad en el torque al mezclar fluidos de reología compleja en condiciones aireadas.
L. G. TORRES, A. SÁNCHEZ Y E. GALINDO

EVENTO: *Biotechnology Conference Advances in Tissue Culture Technology for Improved Planting Material*. OEA y Food Technology Institute/Scientific Research Council, Kingston, Jamaica (abril).

- Regional fundings for biotechnology.
R. QUINTERO
- The legal issues involved in plant biotechnology.
R. QUINTERO

EVENTO: *Irst. International Symposium on the Molecular and Cell Biology of Egg- and Embryo-coats*. Yokohama, Japón (abril).

- Ion channels in sea urchin sperm physiology.
A. LIÉVANO, C. BELTRÁN, O. ZAPATA, E. REYNAUD, L. DE DE LA TORRE, J. GARCÍA-SOTO, P. LABARCA Y A. DARSZON

EVENTO: *Meeting of Physiology, Kinetics, Production and use of Biopolymers*. Schloss Segau, Austria (mayo).

- Effect of the dissolved oxygen tension during fermentation on the production and quality of xanthan gum.
F. FLORES, L.G. TORRES Y E. GALINDO
- Batch fermentation for alginate production by an *Azotobacter vinelandii* wild type strain.
R. TINOCO, E. GALINDO Y A. LÓPEZ-MUNGUÍA

EVENTO: *V Gatlinburg Symposium*. Knoxville, Tennessee, EUA (mayo).

- Molecular markers for gene mapping in plants: isolation and cloning of AFLP generated by tecMAAP and tightly-linked to the nts locus.
J. E. PADILLA, G. CAETANO-ANOLLÉS Y P. GRESSHOFF

EVENTO: *ICIV General Meeting of the American Society for Microbiology*. Las Vegas, Nevada, EUA (mayo).

- Assessment of genetic heterogeneity between *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* clinical isolates using the *rpoB* gene and a cryptic DNA sequence from *C. jejuni*.
V. H. BUSTAMANTE, F. SÁNCHEZ, M. BOBADILLA, J. L. PUENTE Y E. CALVA
- Molecular characterization of the *ompR* and *envZ* genes of *Salmonella typhi*.
I. MARTÍNEZ, V. H. BUSTAMANTE, J. L. PUENTE Y E. CALVA

EVENTO: *DNA Fingerprinting Workshop II, DNA Amplification Fingerprinting Workshop II*. Knoxville, Tennessee, EUA (mayo).

- Racheff chair in plant molecular genetics.
J. E. PADILLA

EVENTO: *IV International Congress of Plant Molecular Biology*. Amsterdam, Holanda (junio).

- Cloning, sequence analysis and expression of a cDNA clone encoding heat shock protein 98 [hsp98] from maize.
J. NIETO-SOTELO Y T. H. D. HO
- Isolation and characterization of two genetic regions of *Rhizobium etli* which are involved in c-type cytochrome biogenesis and plant infection during symbiosis.
G. R. AGUILAR, M. SOBERÓN Y M. L. TABCHE
- Isolation and characterization of a Myb-related gene from the resurrection plant *Craterostigma plantagineum*.
G. ITURRIAGA, L. LEYNS, R. GHARAIBEH, F. HERNÁNDEZ, F. SALAMINI Y D. BARTELS
- Effect of Boron deficiency on the development of determinate nodules: alteration of cell wall structure and modification of the protein expression pattern.
G. I. CASSAB, I. BONILLA, H. PÉREZ, N. SÁNCHEZ, L. LÓPEZ, L. CASTREJÓN, M. LARA Y F. SÁNCHEZ
- Gene specific expression in root caps of maize roots.
G. I. CASSAB, X. ALVARADO, R. LUJÁN, L. CASTREJÓN Y L. FELDMAN
- Actin and profilin gene regulation in roots and symbiotic root nodules of *Phaseolus vulgaris*.
F. SÁNCHEZ, H. PÉREZ, L. VIDALI, V. VALDÉS, N. SÁNCHEZ Y R. NOGUEZ

- Regulation of the uricase-II gene in nodules of *Phaseolus vulgaris*.

N. CAPOTE Y F. SÁNCHEZ

- Characterization of a novel gene essential for photosynthesis of *Arabidopsis thaliana*.

P. LEÓN, A. MÁNDEL, G. PEDRERO, L. HERRERA-ESTRELLA Y M. ROCHA

- Cell wall proteins induced by water deficit in bean (*Phaseolus vulgaris*) seedlings.

B. GARCÍA, M. HERNÁNDEZ, A. GARCÍARRUBIO Y A. A. COVARRUBIAS

- Isolation and analysis of cDNA clones from *Phaseolus vulgaris* corresponding to genes involved in the plant response to water deficit.

J. M. COLMENERO, A. GARCÍARRUBIO Y A. A. COVARRUBIAS

EVENTO: *Symposium Protein Engineering and Drug Design, IBC Conferences*. San Diego, California, EUA (junio).

- Protein engineering methodologies for drug substrate-specificity alterations of TEM- β -lactamase obtained by combinatorial mutagenesis and selection.

J. OSUNA, V. RANGEL Y X. SOBERÓN

EVENTO: *IX Conference on Hemoglobin Switching*. Rosario Resort, Orcas Island, Washington, EUA (junio).

- Silencer and enhancer elements and framing structures of the chicken alpha-globin gene domain.

F. RECILLAS, S. V. RAZIN, C. V. DE MOURA GALLO, L. MARCAUD Y K. SCHERRER

EVENTO: *I International Symposium on Bioprocess Engineering*. Instituto de Biotecnología, UNAM, Cuernavaca, Morelos, México (junio).

- Strategies in the design of a penicillin acylase process.

A. GÓMEZ, M. RODRÍGUEZ, S. OSPINA, E. MERINO, F. BOLÍVAR, O. T. RAMÍREZ, R. QUINTERO Y A. LÓPEZ-MUNGUÍA

- Diffusion of phosphate ion in xanthan gum solutions.

G. ARAIZA, L. G. TORRES Y E. GALINDO

- Dynamic behavior of activated-sludge in exponentially fed-batch cultures subjected to step perturbations.

O. T. RAMÍREZ, A. AGUILAR-ÁGUILA Y R. QUINTERO

- Continuous culture to produce recombinant β -galactosidase in *Bacillus subtilis*.

C. A. RINCÓN, R. QUINTERO Y M. SALVADOR

EVENTO: *Encontro Regional Latinoamericano sobre Produção e Uso de Lactasa*. Campinas, Brasil (junio).

- Hiperproducción de β -galactosidasa de *Escherichia coli* en *Bacillus subtilis*.

A. MARTÍNEZ, V. BOLAÑOS, O. T. RAMÍREZ Y F. VALLE

- Efecto del oxígeno disuelto oscilante en la producción de β -galactosidasa por *Kluyveromyces fragilis*.

G. CORTÉS, O. T. RAMÍREZ, L. CASAS Y E. GALINDO

EVENTO: *VII International Symposium on Molecular Plant-Microbe Interactions*. Edimburg, Escocia (junio-julio).

- Symbiotic role of *nodS* in the *Rhizobium etli*-*Phaseolus vulgaris* interactions.

M. A. VILLALOBOS, N. NAVA, L. CÁRDENAS, M. VÁZQUEZ, O. SANTANA Y C. QUINTO

- Role of *nodI* and *nodJ* genes of *Rhizobium etli* in the secretion of *nod* metabolites.

L. CÁRDENAS, J. DOMÍNGUEZ, O. SANTANA, H. SPAINK Y C. QUINTO

- Effect of boron deficiency on the development of determinate nodules: alteration of cell wall structures and modification of the protein expression pattern.

H. PÉREZ, G. CASSAB, I. BONILLA, N. SÁNCHEZ, L. LÓPEZ, L. CASTREJÓN, M. LARA Y F. SÁNCHEZ

- Actin and profilin gene expression in roots and symbiotic nodules of *Phaseolus vulgaris* L.

F. SÁNCHEZ, H. PÉREZ, L. VIDALI, V. VALDÉS, R. NOGUEZ Y E. DANTÁN

EVENTO: *VIII Symposium of the Protein Society*. San Diego, California, EUA (julio).

- Substrate-specificity alterations of TEM- β -lactamase.

J. OSUNA, V. RANGEL Y X. SOBERÓN

EVENTO: *FASEB Summer Research Conferences*. Saxtons River, 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: V Biennial Conference on Molecular and Cellular Biology of the Soybean. Athens, Georgia, EUA (julio).

- Analysis of linked markers generated by tecMAAP for gene mapping of the super ondulation nts locua.

J. E. PADILLA, G. CAETANO-ANOLLÉS Y P. M. GRESSHOFF

EVENTO: International Symposium/Workshop on Environmental Biotechnology, United Nations Environment Programme and Waterloo University. Ontario, Canadá (julio).

- Bioremediation of contaminated soils.

R. QUINTERO

EVENTO: Gordon Research Conference on Microbial Toxins and Pathogenesis. Proctor Academy, Andover, NIH, EUA (julio).

- The organization of the *bfp* gene cluster of enteropathogenic *Escherichia coli* B171.

I. SOHEL, J. L. PUENTE, D. BIEBER, C. Y. WU, S. RAMER, W. J. MURRAY Y G. K. SCHOOLNIK

EVENTO: Gordon Research Conference on Mammalian Gametogenesis and Embryogenesis. Colby-Sawyer College, New London, New Hampshire, EUA (julio-agosto).

- Characterization of the 5'-flanking DNA sequences conferring specific expression of the tissue non-specific alkaline phosphatase (Tn-ALP) in mouse primordial germ cells and embryonic stem cells.

D. ESCALANTE, M. TERAQ, F. RECILLAS Y L. COVARRUBIAS

EVENTO: Gordon Conference on Salt Tolerance in Plants. Tilton School, Massachusetts, EUA (agosto).

- FRD, a yeast halotolerant mutant.

R. GAXIOLA, A. COVARRUBIAS Y S. ZINKER

- An halotolerant mutant of the yeast *Saccharomyces cerevisiae* which shows pleiotropic effects in protein patterns and ionic homeostasis.

R. GAXIOLA, S. ZINKER Y A. COVARRUBIAS

EVENTO: VI International Colloquium on Invertebrate Pathology and Microbial Control. II International Conference on *Bacillus thuringiensis*. Montpellier, Francia (agosto-septiembre).

- Electrophysiological characterization of do-

main I from *Bacillus thuringiensis* vr. Berliner 1715 CryIAb δ -endotoxin.

R. MEZA, C. DÍAZ, R. QUINTERO Y A. BRAVO

- Effects of *Bacillus thuringiensis* δ -endotoxins on the permeability of *Spodoptera frugiperda* midgut brush border membrane vesicles.

A. LORENCE, A. DARSZON, R. QUINTERO Y A. BRAVO

EVENTO: I Simposio de Biotecnología Cubana en México. UAM-Xochimilco, México, D. F. (septiembre).

- La biotecnología ¿vía de superación del subdesarrollo latinoamericano?

R. QUINTERO

EVENTO: XI Congreso Latinoamericano de Genética. Puerto Vallarta, Jalisco, México (septiembre).

- Caracterización de la vía de degradación del surfactante dodecibencen-sulfonato de cadena ramificada por *Pseudomonas aeruginosa* W51D.

G. SOBERÓN-CHÁVEZ

- Genética molecular de la biosíntesis de alginateo en *Azotobacter vinelandii*.

G. ESPÍN

- Regulación genética de la fijación de nitrógeno en el simbiote de la soya *Bradyrhizobium japonicum*.

E. MORETT, H. BARRIOS, R. GRANDE Y L. OLVERA

EVENTO: International Workshop of the Phaseolus beans, Advanced Research Network (BARN). Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Cali, Colombia (septiembre).

- Molecular characterization of the response to water deficit in *Phaseolus vulgaris* L.

A. A. COVARRUBIAS Y A. GARCÍARRUBIO

EVENTO: XII Congress of the Società Italiana di Biofisica Pura ed Applicata. Palermo, Italia (septiembre).

- Secondary structure of K⁺ channel blocker toxins.

G. RAUCH, R. BURATTI, L. D. POSSANI Y G. PRESTIPINO

- Hydropathy power spectra of two neurotoxins.

R. SACCILE, C. RUGGIERO, P. BALLESTERO, L. D. POSSANI, G. PRESTIPINO Y G. RAUCH

EVENTO: XVI International Congress of Biochemistry and Molecular Biology. Nueva Delhi, India (septiembre).

- Synaptic localization of the TRH degrading enzyme pyroglutamyl peptidase II.

P. JOSEPH-BRAVO, M. E. FRESÁN, M. CISNEROS, M. A. VARGAS Y J. L. CHARLI

EVENTO: II Congreso Iberoamericano de Biofísica. Puebla, Pue., México (octubre).

- Participación de canales iónicos en la fisiología del espermatozoide.

A. DARSZON, E. REYNAUD, O. ZAPATA, M. T. GONZÁLEZ-MARTÍNEZ, L. DE LA TORRE, C. BELTRÁN Y A. LIÉVANO

- Expresión de genes de la α_1 subunidad de canales de Ca^{2+} de testículo de ratón.

M. A. TORRES-VEGA, C. BELTRÁN, A. LIÉVANO Y A. DARSZON

EVENTO: XX EMBO Annual Symposium Genomes and Chromosomes. Heidelberg, Alemania (octubre).

- Molecular analysis of the soybean genome.

J. E. PADILLA, G. CAETANO-ANOLLÉS Y P. M. GRESSHOFF

EVENTO: Ier. Simposio Internacional de Ingeniería Bioquímica y Tecnología de Alimentos. Innovación para el Desarrollo. ITESM, Querétaro, Qro., México (octubre).

- Alimentos y Biotecnología: situación actual y perspectivas.

A. LÓPEZ-MUNGUÍA

EVENTO: XI World Congress on Animal, Plant and Microbial Toxins. Tel Aviv, Israel (octubre).

- Structural features of noxiustoxin and charybdotoxin, two K^+ channel blockers.

G.B. GURROLA Y L.D. POSSANI

EVENTO: I Congreso Internacional de Ingeniería Bioquímica y X Congreso Nacional de Ingeniería Bioquímica. México, D. F., (octubre).

- Kinetic and metabolic characterization of *Spo-doptera frugiperda* (Sf-9) insect cell line in static and agitated culture.

L. A. PALOMARES Y O. T. RAMÍREZ

- A scale down study of β -galactosidase productivity by *Kluyveromyces fragilis*.

G. L. CORTÉS, L. CASAS, E. GALINDO Y O. T. RAMÍREZ

- Estimación del estado del biorreactor para fermentaciones de *Bacillus thuringiensis*.

E. FLORES, A. MARTÍNEZ Y O. T. RAMÍREZ

EVENTO: EXPO-PACÍFICO'94. La Empresa, el Medio Ambiente y el Comercio Internacional. Asociación de Directores de Comercio Exterior e Instituto de Comercio Exterior, Cali, Colombia (octubre).

- La tecnología aplicada a la producción: tendencias de cambio.

R. QUINTERO

EVENTO: The Pacific Rim Conference on Biotechnology of *Bacillus thuringiensis* and its Impact to the Environment. Taipei, Taiwan (octubre).

- Screening of *Bacillus thuringiensis* strains with novel insecticidal activities.

A. BRAVO, J. CERÓN, E. ARANDA, A. LORENCE Y R. QUINTERO

- Isolation and characterization by PCR of a novel *cryIII* gene of *Bacillus thuringiensis*.

J. CERÓN, M. ORTIZ, A. ORTIZ, R. QUINTERO Y A. BRAVO

EVENTO: Insecticidal Endotoxins. Nueva Delhi, India (octubre-noviembre).

- Isolation and characterization of *Bacillus thuringiensis* strains. Analysis of the specific binding of different δ -endotoxins to midgut tissue sections.

A. BRAVO.

EVENTO: Conference on International Cooperation for Development of Biotechnology. Ministry of Science and Trade/Ministry of Science and Arts/National Steering Committee for Biotechnology, Jerusalén, Israel (octubre-noviembre).

- Biotechnology in Latin America: present achievements, future perspectives and the role of international cooperation.

R. QUINTERO

- *Cry* toxins induce an increase in cation membrane permeability involving ion channels in BBMV containing functional receptors.

C. DÍAZ, A. LORENCE, A. DARSZON, A. LIÉVANO, R. QUINTERO Y A. BRAVO

- Isolation, characterization and prediction of insecticidal activity of mexican native strains of *Bacillus thuringiensis*.

M. ORTIZ, A. ORTIZ, J. CERÓN, E. ARANDA, J. SÁNCHEZ, R. QUINTERO Y A. BRAVO

EVENTO: *Annual Meeting of the American Institute of Chemical Engineers*. Saint Louis, Missouri, EUA (noviembre)

- 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

- Effect of oscillating dissolved oxygen on the production of β -galactosidase by *Kluyveromyces fragilis*.

G. CORTÉS, O. T. RAMÍREZ, L. CASAS Y E. GALINDO

EVENTO: *V International Workshop and Conference on Human Leukocyte and Differentiation Antigens*. Boston, Massachusetts, EUA (noviembre).

- Functional analysis of anti-CD43 monoclonal antibodies in T cell activation.

V. IGRAS, Y. ROSENSTEIN Y S. J. BURAKOFF

EVENTO: *II Asia-Pacific Symposium on Typhoid Fever and other Salmonellosis*. Bangkok, Tailandia (noviembre).

- Genetic diversity of *Salmonella typhi* outer membrane proteins.

J. L. PUENTE, M. FERNÁNDEZ, R. OROPEZA, M. L. GUTIÉRREZ, I. MARTÍNEZ, A. TORRES, D. JUÁREZ, J. SANTANA, V. H. BUSTAMANTE, G. ORDÓÑEZ Y E. CALVA

- *Salmonella typhi* outer membrane proteins: their role in typhoid fever.

E. CALVA Y J. L. PUENTE

- The genetic of *Salmonella* and vaccine development.

E. CALVA Y J. L. PUENTE

EVENTO: *XXIV Annual Meeting of the Society of Neurosciences*. Miami, Florida, EUA (noviembre)

- Pyroglutamyl peptidase II activity is not in the processes of rat bulbospinal TRH-ergic neurons.

P. JOSEPH-BRAVO, M. E. FRESÁN, M. CISNEROS, M. A. VARGAS Y J. L. CHARLI

- Factors involved in the phenotypic determination of rodent mesencephalic precursor cell.

J. SEGOVIA, J. SANTA OLALLA Y L. COVARRUBIAS

- Epidermal growth factor (EGF), transforming growth factor- α (TGF- α) and basic fibroblast growth factor (bFGF) differentially influence neural precursor cells of the mouse embryonic mesencephalon.

J. SANTA OLALLA Y L. COVARRUBIAS

EVENTO: *VIIth. International Conference on Comparative and Applied Virology*. Montreal, Canadá (noviembre).

- Studies on the entry of rotaviruses to the host cell.

C. F. ARIAS, E. MÉNDEZ, M. CUADRAS Y S. LÓPEZ

EVENTO: *Annual Meeting of the Society for Neurosciences (XXIV)*. Miami, Florida, EUA (noviembre).

- Developmentally specific RNA editing in alfa receptor subunits gluR-B, C, D.

H. LOMELÍ, T. MELCHER, A BACH Y P. SEEBURG

EVENTO: *Biotecnología Habana '94*. CIGB, La Habana, Cuba (noviembre-diciembre).

- Revisión crítica de la biotecnología en América Latina: ¿continuidad o cambio en la estrategia?

R. QUINTERO

d) Congresos y simposia nacionales (1994)

EVENTO: *Ier. Congreso Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal*. Asociación Nacional de Biotecnología Agropecuaria y Forestal y la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán/UNAM, Izcalli, Edo. de México (marzo).

- Análisis de la unión *in vitro* e *in vivo* de toxinas de *Bacillus thuringiensis* a cortes de tejido intestinal de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Nactuidae).

E. ARANDA, J. SÁNCHEZ, L. LINA, R. QUINTERO Y A. BRAVO

EVENTO: *XXIX Congreso Nacional de Entomología y Asamblea Anual de la Southwestern Branch of Entomological Society of America*. Sociedad Mexicana de Entomología y la Entomological Society of America, Monterrey, Nuevo León, México (abril).

- Selección de cepas patogénicas de *Bacillus thuringiensis* (Berliner) contra la palomilla de la papa.

J. FLORES, G. PEÑA, E. ARANDA, L. LINA, M. ORTIZ, A. ORTIZ, R. QUINTERO Y A. BRAVO

- Análisis de la unión *in vitro* e *in vivo* de toxinas de *Bacillus thuringiensis* al epitelio intestinal medio de lepidópteros y homópteros.

E. ARANDA, J. SÁNCHEZ, L. LINA, G. PEÑA, R. QUINTERO Y A. BRAVO

EVENTO: XXXII Congreso Nacional de la Asociación de Ingenieros Petroleros de México. Pemex, Tampico, Tamaulipas (mayo).

- Impacto de la biorremediación en la industria petrolera y el medio ambiente.

R. QUINTERO

EVENTO: Reunión Académica Conmemorativa del X Aniversario del Proyecto Especialización, Maestría y Doctorado en Biotecnología. Uacpyp/CCH-UNAM México, D. F. (junio).

- Vacunas virales y biotecnología.

S. LÓPEZ

- Biotecnología vegetal en México.

F. SÁNCHEZ

- Efecto del oxígeno disuelto en la producción de β -galactosidasa por *Kluyveromyces fragilis*.

G. CORTÉS, O.T. RAMÍREZ, L. CASAS Y E. GALINDO

- Simulación de gradientes de oxígeno disuelto en biorreactores de laboratorio mediante oscilaciones controladas por computadora en cultivos de *E. coli*.

A. DE LEÓN, E. GALINDO Y O. T. RAMÍREZ

- Producción de la enzima penicilino acilasa por *E. coli* recombinante en cultivos exponencialmente alimentados.

R. ZAMORA Y O. T. RAMÍREZ

- Cultivos exponencialmente alimentados de hibridomas en frascos-T: Un método novedoso para la caracterización cinética.

A. E. HIGAREDA, L. D. POSSANI Y O. T. RAMÍREZ

- Uso de mediciones de potencial redox y consumo de oxígeno en la alimentación computarizada de nutrientes para la optimización de la producción de anticuerpos monoclonales.

A. E. HIGAREDA, L. D. POSSANI Y O. T. RAMÍREZ

- Producción de β -galactosidasa en cultivo continuo con una cepa recombinante en cromosoma de *Bacillus subtilis*.

C. RINCÓN, M. SALVADOR Y R. QUINTERO

- Diseño de un sistema de detección de nuevas δ -endotoxinas de *Bacillus thuringiensis*.

A. LORENCE, A. DARSZON, R. QUINTERO Y A. BRAVO

- Caracterización electrofisiológica del dominio formador de por (dominio 1) de la toxina CryIA(b) de *Bacillus thuringiensis*.

R. MEZA, D. DÍAZ, L. GÜERCA, R. QUINTERO Y A. BRAVO

- Expresión del gen *lacZ* de *E. coli* integrado en el cromosoma de *Bacillus subtilis*.

M. SALVADOR, R. QUINTERO Y F. VALLE

- Búsqueda y caracterización de nuevos genes de δ -endotoxinas de *Bacillus thuringiensis*.

J. CERÓN, A. BRAVO Y R. QUINTERO

- Biotecnología y medio ambiente.

R. QUINTERO

EVENTO: 7º Congreso Nacional de Medicina. México, D. F. (junio).

- La biología molecular y la producción de insumos para la salud.

P. LIZARDI

EVENTO: IV Verano de la Investigación Científica. Metepec, Puebla (agosto).

- Estabilización de β -fructofuranosidasa en presencia de solventes orgánicos.

B. E. CAVAZOS-ELIZONDO Y A. LÓPEZ-MUNGUÍA

- Mecanismos que participan en la inducción de la reacción acrosomal del erizo de mar.

C. CONTRERAS, E. RODRÍGUEZ, D. BELTRÁN Y A. DARSZON

EVENTO: IX Congreso de Instrumentación. Cancún, Quintana Roo, México (septiembre).

- Diseño y caracterización de un sistema para la determinación independiente del consumo de potencia de impulsores múltiples en tanques agitados.

B. CASTRO, S. CHATWIN, G. ASCANIO, A. MARTÍNEZ Y E. GALINDO

EVENTO: XXXVII Congreso Nacional de Física. Cancún, Quintana Roo, México (septiembre).

- Ion channels in spermatozoa.

A. DARSZON, C. BELTRÁN Y A. LIÉVANO

EVENTO: XXXVII Congreso Nacional de Fisiología. Mérida, Yucatán, México (septiembre).

- La muerte celular programada en células en diferenciación.

L. COVARRUBIAS, S. CASTRO Y J. SANTA OLALLA

EVENTO: IX Congreso Nacional de Ingeniería Bioquímica. México, D. F. (octubre).

- Reología y mezclado de caldos de fermentación de la producción industrial de gentamicina por *Micromonospora purpurea*.

D. VELASCO, A. MARTÍNEZ Y E. GALINDO

- Incremento en la producción de lipasa alcalina en cultivo tipo lote alimentado de *Xanthomonas campestris*.

A. LEZA, E. GALINDO Y G. SOBERÓN

- Factores que influyen en el rendimiento de precipitación de caldos de goma xantana en un tanque agitado.

V. ALBÍTER Y E. GALINDO

- Effects of dissolved oxygen concentration and kanamycin on the production of penicillin acylase by recombinant *E. coli*.

A. DE LEÓN, O. T. RAMÍREZ Y E. GALINDO

- A scale down study of β -galactosidase produced by *Kluyveromyces fragilis*.

G. CORTÉS, L. CASAS, E. GALINDO Y O. T. RAMÍREZ

- Kinetics and broth rheology evolution during xanthan production in shake-flasks.

L. SERRANO, G. SALCEDO, M. E. RODRÍGUEZ Y E. GALINDO

- BOD monitoring and control using a microbial sensor coupled to a personal computer.

J. L. GARCÍA, N. ZAMBRANO, A. AGUILAR-ÁGUILA, O. T. RAMÍREZ Y E. GALINDO

EVENTO: II Reunión Anual de la Sociedad Mexicana de Biología Celular, A. C. México, D. F. (octubre).

- Análisis de la unión *in vitro* e *in vivo* de la δ -endotoxina de *Bacillus thuringiensis* en el epitelio intestinal medio de *Spodoptera frugiperda* (*Lep. Noctridae*).

E. ARANDA, J. SÁNCHEZ, R. QUINTERO Y A. BRAVO

- La pared celular y la respuesta a déficit hídrico en plantas superiores.

A. A. COVARRUBIAS, J. W. AYALA, B. GARCÍA, M. HERNÁNDEZ Y A. GARCÍARRUBIO

- Análisis funcional de proteínas de pared ce-

lular que se inducen por déficit hídrico en plántulas de frijol.

B. GARCÍA, M. HERNÁNDEZ, A. GARCÍARRUBIO Y A. A. GARCÍARRUBIO

- Algunos aspectos de la respuesta a estrés osmótico en levadura (*Saccharomyces cerevisiae*).

A. GARAY, V. OLMEDO, R. GAXIOLA Y A. A. COVARRUBIAS

- Efectos de la δ -endotoxinas de *Bacillus thuringiensis* en la permeabilidad de vesículas de membrana de la microvellosidad apical del intestino medio de *Spodoptera frugiperda*.

A. LORENCE, A. DARSZON, R. QUINTERO Y A. BRAVO

- Caracterización de las secuencias regulatorias que confieren expresión específica de la fosfatasa alcalina Tn en células germinales y embrionarias pluripotenciales.

D. ESCALANTE, T. MINEKO, F. RECILLAS Y L. COVARRUBIAS

- Transferencia directa de información genética a células de piel de ratón para estudiar el proceso tumorigénico.

F. RECILLAS Y L. COVARRUBIAS

- Factor de crecimiento epidérmico (EGF), factor de crecimiento transformante- α (TGF- α) y factor de crecimiento básico (bFGF) presenta una actividad diferencial sobre células precursoras neurales del mesencéfalo embrionario de ratón.

J. SANTA OLALLA Y L. COVARRUBIAS

- Papel del ácido retinoico en la diferenciación y muerte de células embrionarias totipotenciales de ratón.

S. CASTRO Y L. COVARRUBIAS

- Caracterización de la región promotora que confiere la expresión específica de la fosfatasa alcalina en células germinales primordiales de ratón y en células embrionarias totipotenciales.

D. ESCALANTE, M. TERAQ, F. RECILLAS Y L. COVARRUBIAS

- Control de la proliferación, diferenciación y muerte celular durante el desarrollo de márfidos.

L. COVARRUBIAS

EVENTO: XX Congreso Nacional de Bioquímica. Zacatecas, Zac., México (octubre-noviembre).

- Arquitectura de la pared vegetal.
G. CASAAB
- Osmocondicionamiento de semillas de maíz: aspectos bioquímicos y citológicos.
T. PARDO, A. A. COVARRUBIAS Y R. GAXIOLA
- Factor de crecimiento epidérmico (EGF), factor de crecimiento transformante- α (TGF- α) y factor de crecimiento básico (bFGF) presentan una actividad diferencial sobre células precursoras neurales del mesencéfalo embrionario de ratón.
J. SANTA OLALLA Y L. COVARRUBIAS
- Caracterización molecular de los genes *ompR* y *envZ* de *Salmonella typhi*.
I. MARTÍNEZ, V. H. BUSTAMANTE, J. L. PUENTE Y E. CALVA
- Clasificación de cepas termotolerantes de *Campylobacter* por medio de hibridación diferencial genoma-genoma, hibridación con sondas de DNA y ensayos de PCR.
V. H. BUSTAMANTE, J. L. PUENTE, F. SÁNCHEZ-LÓPEZ Y E. CALVA
- Papel del ácido retinoico en la diferenciación y muerte de células embrionarias totipotenciales de ratón.
S. CASTRO Y L. COVARRUBIAS
- Proteína de pared celular inducidas por déficit hídrico en frijol.
B. GARCÍA, M. HERNÁNDEZ, A. GARCÍARRUBIO Y A. A. COVARRUBIAS
- Caracterización de genes de respuesta a déficit hídrico en *Phaseolus vulgaris*.
J. M. COLMENERO, A. GARCÍARRUBIO, R. M. SOLÓRZANO, M. CASTILLO Y A. A. COVARRUBIAS
- Análisis de genes de levadura (*Saccharomyces cerevisiae*) que se inducen específicamente en condiciones de estrés osmótico.
A. GARAY, V. OLMEDO, R. GAXIOLA Y A. A. COVARRUBIAS
- Aislamiento y caracterización de genes relacionados con halotolerancia de plantas por complementación de mutantes halosensibles de levadura.
J. O. MASCORRO-GALLARDO, E. BENÍTEZ, R. STRASSER, A. A. COVARRUBIAS Y R. GAXIOLA
- FRD, una mutante halotolerante de levadura.
T. PARDO, A. A. PARDO Y R. GAXIOLA
- Construcción de vectores para la transformación de *Entamoeba histolytica*.
A. ALAGÓN, A. CORTÉS, F. OLVERA, A. OLVERA, P. LIZARDI Y A. GONZÁLEZ
- Aislamiento y caracterización del gene U6 snRNA de *Entamoeba histolytica*.
R. MIRANDA, L. M. SALGADO, A. OLVERA, F. OLVERA, A. ALAGÓN Y P. LIZARDI
- Identificación y análisis de la región promotora de los genes de RNA ribosomal de *Entamoeba histolytica*.
B. MICHEL, A. ALAGÓN, P. LIZARDI Y M. ZURITA
- Determinación del epítipo de la toxina 2 del alacrán *Centruroides noxius* Hoffmann, reconocido por el anticuerpo monoclonal BCF2.
E. CALDERÓN-ARANDA, E. YORK, J. STEWART Y L. D. POSSANI
- Análisis de 5 enzimas en los venenos de 24 especies de alacranes.
G. MERCADO, C. NAVARRO, E. REYNAUD, M. A. CEVALLOS, L. D. POSSANI Y A. ALAGÓN
- Aumento de la especificidad a cefalosporinas de tercera generación por mutagénesis dirigida en β -lactamasa clase A.
V. RANGEL, J. OSUNA Y X. SOBERÓN
- Análisis funcional y estructural de residuos invariantes en la β -lactamasa R-TEM de *Escherichia coli*.
E. COTA Y X. SOBERÓN
- Mutagénesis combinatoria de la región del sitio activo de la enzima β -lactamasa tipo TEM de *E. coli*.
L. CHIHU, Y. FUCHS Y X. SOBERÓN
- Mutagénesis de saturación del residuo 114 de la endonucleasa *EcoRI* revela nuevas mutantes con especificidad relajada.
H. FLORES, J. OSUNA, J. HEITMAN Y X. SOBERÓN
- Estudio sobre el mecanismo catalítico y de reconocimiento al sustrato de una α -amilasa.
G. DEL RÍO, D. CARDONA Y X. SOBERÓN
- Expansión por medio de factores de crecimiento de precursores neurales que muestran compromiso a expresar la tirosin hidroxilasa.
J. SANTA OLALLA Y L. COVARRUBIAS
- Osmocondicionamiento de semillas de maíz: aspectos bioquímicos y citológicos.
M. P. CRUZ-GARCÍA, F. SÁNCHEZ
- Role of *nodI* and *nodJ* genes of *Rhizobium etli* in the secretion of *nod* metabolites.

- L. CÁRDENAS, J. DOMÍNGUEZ, O. SANTANA, H. SPAINK Y C. QUINTO
- Identificación y organización de genes de nodulación en *Rhizobium etli* cepa CE3.
P. BONILLA, N. NAVA, O. SANTANA, L. CÁRDENAS, M. A. VILLALOBOS, J. M. COLMENERO Y C. QUINTO
 - Caracterización funcional de los genes *nodD* en *Rhizobium etli*.
R. DÍAZ, L. CÁRDENAS, O. SANTANA Y C. QUINTO
 - Papel del gen *nodS* en la interacción simbiótica *Phaseolus vulgaris*-*Rhizobium etli*.
M. A. VILLALOBOS, N. NAVA, O. SANTANA Y C. QUINTO
 - Genética molecular de *S. typhi*, empleando como modelo el gene que codifica para la proteína *OmpsI*.
R. OROPEZA, M. FERNÁNDEZ-MORA, M. D. JUÁREZ, A. TORRES, J. L. PUENTE Y E. CALVA
 - Aislamiento y caracterización química de tres toxinas del veneno del alacrán *Tityus bahiensis*.
F. CORONAS, F. ZAMUDIO, S. LUCAS Y L. D. POSSANI
 - Detección de las enzimas de procesamiento de neuropéptidos (PC1 y PC2) por hibridación *in situ* en el NPV de la rata.
E. SÁNCHEZ, C. MORALES, J. L. CHARLI, P. JOSEPH-BRAVO Y R. M. URIBE
 - Caracterización de la región promotora que confiere la expresión específica de la fosfatasa alcalina en células germinales primordiales de ratón y en células embrionarias totipotenciales.
D. ESCALANTE, M. TERAQ, F. RECILLAS Y L. COVARRUBIAS
 - Transferencia *in vivo* de información genética a células de piel de ratón para estudiar el proceso tumorigénico.
F. RECILLAS Y L. COVARRUBIAS
 - Caracterización de los elementos "Enhancer Silencer" en la región 3' no codificante del dominio génico alpha-globina en pollo.
F. RECILLAS, S. V. RAZIN, C. V. DE MOURA GALLO, L. MARCAUD Y K. SCHERRER
 - Caracterización de los procesos de adsorción y penetración de los rotavirus.
E. MÉNDEZ, M. CUADRAS, C. F. ARIAS Y S. LÓPEZ
 - Obtención y caracterización de mezclas fenotípicas de rotavirus.
G. PERALES, S. LÓPEZ Y C. F. ARIAS
 - Caracterización de la respuesta de las células Th en ratones Balb/c inmunizados con rotavirus.
D. BAÑOS, S. LÓPEZ, R. ESPINOSA, C. F. ARIAS Y F. ESQUIVEL
 - Mapeo del dominio de hemaglutinación de los rotavirus.
C. F. ARIAS, E. FUENTES Y S. LÓPEZ
 - Estudios sobre el ensamblaje de cápsides de rotavirus a partir de proteínas expresadas de plásmidos.
R. GONZÁLEZ, S. LÓPEZ Y C. F. ARIAS
 - Mapeo de los epítopes de subgrupo de la proteína VP6 de los rotavirus.
S. LÓPEZ, R. ESPINOSA Y C. F. ARIAS
 - Caracterización de la región de corte con tripsina asociada al aumento de infectividad de los rotavirus.
P. ROMERO, V. ÁLVAREZ, S. LÓPEZ Y C. F. ARIAS
 - Un doble sistema de regulación transcripcional controla la expresión del operón *fixRnifA* en *Bradyrhizobium japonicum*.
H. BARRIOS Y E. MORETT
 - La enzima piroglutamil peptidasa II es regulada por diferentes vías de transducción en hipófisis.
M. A. VARGAS, S. SÁNCHEZ, P. JOSEPH-BRAVO Y J. L. CHARLI
 - Filogenia y evolución de las proteínas reguladoras de dos componentes.
S. DÁVILA Y E. MORETT
 - Obtención y caracterización de un fragmento del gene *srp54* de *Entamoeba histolytica*.
G. MERCADO, F. OLVERA, A. OLVERA, P. LIZARDI Y A. ALAGÓN
 - Aislamiento y caracterización del gen U6 snRNA de *Entamoeba histolytica*.
R. MIRANDA, L. M. SALGADO, A. OLVERA, F. OLVERA, A. ALAGÓN Y P. M. LIZARDI
 - Construcción de vectores para la transformación de *Entamoeba histolytica*.
A. ALAGÓN, A. CORTÉS, F. OLVERA, A. OLVERA, P. M. LIZARDI Y A. GONZÁLEZ
 - Expresión específica de genes de la cofia de la raíz de *Zea mays*.
X. ALVARADO, R. LUIJÁN Y G. I. CASAAB
 - Efecto de la deficiencia de Boro en el desarrollo de nódulos determinados de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.).

- A. REYES, L. LÓPEZ, L. CASTREJÓN, I. BONILLA, G. I. CASAAB Y F. SÁNCHEZ
- Purificación y caracterización de una proteasa de alto peso molecular de la raíz de *Phaseolus vulgaris*.
H. PÉREZ, M. VILLANUEVA, N. SÁNCHEZ Y F. SÁNCHEZ
 - Clonación molecular de un cDNA de chaperonina de nódulos de *Phaseolus vulgaris*.
V. VALDÉS-LÓPEZ, F. SÁNCHEZ Y H. PÉREZ
 - Regulación del gen de uricasa-II en nódulos de *Phaseolus vulgaris*.
N. CAPOTE, E. LEÓN Y F. SÁNCHEZ
 - Caracterización bioquímica y molecular de la profilina y su regulación durante la morfogénesis del nódulo.
R. NOGUEZ, L. VIDALI, V. M. VALDÉS, H. PÉREZ, N. GUEVARA Y F. SÁNCHEZ
 - Elaboración de una sonda molecular especie-específica para la detección de *Tilletia indica*.
G. SÁNCHEZ Y F. SÁNCHEZ
 - Caracterización bioquímica y molecular de la nodulina 30 de *Phaseolus vulgaris*.
J. OLIVARES, F. CAMPOS, H. PÉREZ, R. GAXIOLA Y F. SÁNCHEZ
 - Aislamiento y caracterización molecular de un cDNA de actina de hoja de *Phaseolus vulgaris*.
E. DANTÁN, F. SÁNCHEZ Y V. M. VALDÉS
 - Clonación, análisis de secuencia y expresión de una clona de cDNA que codifica para una proteína de respuesta a estrés (hsp98) de maíz.
J. NIETO-SOTELO, C. SEGAL-KISCHINEVSKY Y T.-H. D. HO
 - Síntesis química y clonación del gene que codifica para la noxiustoxina del alacrán *Centruroides noxius* Hoffmann.
F. MARTÍNEZ, L. D. POSSANI Y B. BECERRIL
 - Caracterización de genes que codifican para toxinas de alacranes.
M. CORONA, J. V. TAPIA, L. D. POSSANI, F. BOLÍVAR Y B. BECERRIL
 - Una nueva toxina bloqueadora de canales de potasio, purificada y secuenciada a partir del veneno del alacrán *Centruroides elegans*.
T. P. OLAMENDI, A. J. A. FERNÁNDEZ, G. B. GURROLA Y L. D. POSSANI
 - Alteraciones en la permeabilidad del VMMA del intestino medio de *Spodoptera frugiperda* provocadas por las ICP de *Bacillus thuringiensis*.
A. LORENCE, A. DARSZON, R. QUINTERO Y A. BRAVO
 - Mecanismo de acción de las δ -endotoxinas de *Bacillus thuringiensis*.
C. DÍAZ, R. QUINTERO Y A. BRAVO
 - Producción de panosa a través de reacciones de aceptor con la enzima glucosiltransferasa de *L. mesenteroides* NRRL B-1299.
A. LÓPEZ-MUNGUÍA
 - Producción y caracterización de una fructosiltransferasa de *B. circulans*.
A. LÓPEZ-MUNGUÍA
 - Empleo de células de *E. coli* con actividad penicilino acilasa en la síntesis de ampicilina.
A. LÓPEZ-MUNGUÍA
 - Aislamiento de un gen de la PAL de *Phaseolus vulgaris*.
A. LÓPEZ-MUNGUÍA
 - *S. cerevisiae* como modelo experimental: análisis molecular de una función.
A. GONZÁLEZ Y R. GAXIOLA
 - Regulación del promotor del gene *MyoD* durante el crecimiento y la diferenciación de células musculares.
G. PEDRAZA-ALVA, J. M. ZINGG Y J. P. JOST
 - La molécula CD43 funciona como una molécula correceptora de linfocitos T.
V. IGRAS, G. PEDRAZA, S. BURAKOFF E Y. ROSENSTEIN
 - Caracterización de una proteína de 26 kDa expresada en nódulos de *Phaseolus vulgaris*.
N. SÁNCHEZ, H. PÉREZ Y F. SÁNCHEZ
 - Endocitosis no específica en células de soya en cultivo de suspensión.
M. A. VILLANUEVA Y L. R. GRIFFING
 - Efecto del ácido araquidónico sobre la actividad de la PGII en adenohipofisis.
A. BAEZA, G. PONCE, P. JOSEPH Y J. L. CHARLI
 - Caracterización bioquímica y clonación de genes que afectan la actividad lipolítica de *Pseudomonas aeruginosa* IGB83.
M. AGUADO, B. PALMEROS Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ
 - Aislamiento y caracterización de genes que regulan la expresión de alginatos en *Azotobacter vinelandii*.
C. NÚÑEZ-LÓPEZ, M. E. CAMPOS, J. MARTÍNEZ-SALAZAR, G. SOBERÓN-CHÁVEZ Y G. ESPÍN
 - Estudio genético de la producción de rhamnolípidos por *Pseudomonas aeruginosa*.

C. NÚÑEZ-LÓPEZ, M. E. CAMPOS, J. MARTÍNEZ-SALAZAR, G. SOBERÓN-CHÁVEZ Y G. ESPÍN

- Estudio genético de la biosíntesis de alginato en *Azotobacter vinelandii*.

M. E. CAMPOS, L. LLORET, R. BARRETO, R. NÁJERA, G. ESPÍN, J. MARTÍNEZ-SALAZAR Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ

- Asilamiento de mutantes *recA* de *Xanthomonas campestris* y evaluación de su efecto en un arreglo génico.

S. MARTÍNEZ, J. MARTÍNEZ-SALAZAR Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ

- Xantina deshidrogenasa en nódulos de frijol.

L. BLANCO, J. L. ORTEGA Y M. LARA

- Aislamiento de un gen de la fenilalanina amonio liasa de *Phaseolus vulgaris*.

B. LAURIA, A. LÓPEZ-MUNGUÍA, J. L. ORTEGA Y M. LARA

- Análisis de factores fisiológicos relacionados a diferentes simbiosis frijol-*Rhizobium*.

G. FUENTES, J. L. ORTEGA Y M. LARA

- Detección, aislamiento y clonación del gen de la NADH-GOGAT de nódulos de *Phaseolus vulgaris*.

M. P. CORDOBILLA, J. L. ORTEGA, V. VALDÉS, Y M. LARA

- Caracterización bioquímica y molecular de la fosfoenolpiruvato carboxilasa de raíz y nódulos de frijol (*Phaseolus vulgaris*).

J. L. ORTEGA, G. FUENTES, G. ESPINOSA Y M. LARA

- Identificación de genes reguladores de la biosíntesis de alginatos en *Azotobacter vinelandii*.

C. NÚÑEZ, M. E. CAMPOS, J. MARTÍNEZ, G. SOBERÓN Y G. ESPÍN

- Caracterización de una mutante no mucoide de *Azotobacter vinelandii*, incapaz de enquistarse.

H. MEJÍA, J. MARTÍNEZ, G. SOBERÓN Y G. ESPÍN

EVENTO: XX Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Bioquímica. Zacatecas, Zac., México (octubre-noviembre).

- Un doble sistema de regulación transcripcional controla la expresión del operón *fixRnifA* en *Bradyrhizobium japonicum*.

H. BARRIOS Y E. MORETT

- Caracterización molecular del efecto del fitoregulator ácido jasmónico sobre un cultivo de células en suspensión de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.).

B. GARCÍA-PONCE, J. M. COLORADO Y M. ROCHA-SOSA

- Aislamiento y caracterización del homólogo

del gene I-19 de *Arabidopsis thaliana* en las bacterias fotosintéticas *Rhodobacter capsulatus* y *Rhodobacter sphaeroides*.

C. TREJO-SOLÍS, A. ARROYO-BECERRA, M. SOSA-GARROCHO, J. DREYFUS, M. ROCHA-SOSA Y P. LEÓN-MEJÍA

- Caracterización de un gene nuevo de *Arabidopsis thaliana* esencial para la fotosíntesis.

P. LEÓN, A. MÁNDEL, L. HERRERA-ESTRELLA Y M. ROCHA-SOSA

- La molécula CD43 funciona como una molécula co-receptora de linfocitos T.

V. INGRAS, G. PEDRAZA, G. HOLLANDER, S. J. BURAKOFF Y Y. ROSENSTEIN

- Estructura tridimensional de los confómeros alostéricos de la glucosamina 6-fosfato deaminasa de *Escherichia coli*.

M. FONTES, G. OLIVA Y E. HORIALES

- Filogenia y evolución de las proteínas reguladores de dos componentes.

S. DÁVILA Y E. MORETT

- Alteraciones en la permeabilidad de vesículas de membrana de la microvellosidad apical del intestino medio de *Spodoptera frugiperda* provocado por el α -endotoxinas de *Bacillus thuringiensis*.

A. LORENCE, A. DARSZON, R. QUINTERO Y A. BRAVO

- Mecanismo de acción de las α -endotoxinas de *Bacillus thuringiensis*.

C. DÍAZ, A. BRAVO, A. LIÉVANO, A. DARSZON Y R. QUINTERO

- El potencial de membrana regula a la adenilil ciclasa del espermatozoide de erizo de mar *L. pictus*.

C. BELTRÁN, O. ZAPATA Y A. DARSZON

- El papel de la fosforilación mitosis-específica del antígeno medio del virus de polyoma en la transformación celular.

L. PÉREZ Y K. BALLMER-HOFER

- Regulación del gene MyoD durante el crecimiento y la diferenciación de células musculares.

G. PEDRAZA-ALVA, J. M. ZINGG Y J. P. JOST

EVENTO: México y los Grandes Temas del Siglo XXI. UAM-Iz-tapalapa, México, D. F. (diciembre).

- Biotecnología, área estratégica para el desarrollo.

R. QUINTERO

e) *Congresos y simposia internacionales (1995)*

EVENTO: IX Congreso Internacional de Inmunología. San Francisco, California, EUA (enero).

- Co-receptor function of the CD43 molecule.

G. PEDRAZA, V. IGRAS, G. HOLLANDER, S. J. BURAKOFF E Y. ROSENSTEIN

EVENTO: Keystone Symposia on Plant Cell Biology: Mechanisms, Molecular Machinery, Signals and Pathways. Taos, New Mexico, EUA (enero).

- Cell wall proteins induced by water deficit in bean (*Phaseolus vulgaris*) seedlings.

A. A. COVARRUBIAS, B. GARCÍA, M. HERNÁNDEZ Y A. GARCIA-RRUBIO

EVENTO: Howard Hughes Medical Institute Scientific Meeting on Infection. Chevy Chase, Md., EUA (febrero).

- Early interactions of rotaviruses with their host cell.

C. F. ARIAS

EVENTO: Miami 1995 Biotechnology Winter Symposia. Miami, Fl., EUA (febrero).

- Advances in gene technology: protein engineering and structural biology.

X. SOBERÓN

EVENTO: IV Pacific Rim Biotechnology Conference. Melbourne, Australia (febrero).

- Characterization of xanthan gum produced by selected isolates of *Xanthomonas*.

A. SÁNCHEZ, L. TORRES Y E. GALINDO

- Factors influencing precipitation yield of xanthan from fermentation broths in a stirred tank.

E. GALINDO Y V. ALBITER

EVENTO: European Congress of Biotechnology. Nice, Francia (febrero).

- Comparison of impeller performance in highly viscous xanthan fermentations.

A. AMANULLAH, L. SERRANO, E. GALINDO Y A. W. NIENOW

- Methyl fructoside production by β -fructofuranosidase.

A. LÓPEZ-MÚNGUÍA

- An integral approach to optimize *Escherichia coli* for fermentation processes.

F. VALLE, P. BALBÁS, R. DE ANDA, N. FLORES, G. GOSSET, E. PONCE Y F. BOLÍVAR

EVENTO: III International Symposium on Biochemical Engineering. Stuttgart, Alemania (marzo).

- Effect of oscillating dissolved oxygen tension on penicillin acylase production.

A. DE LEÓN, E. GALINDO Y O. T. RAMÍREZ

EVENTO: Keystone Symposia on Molecular and Cellular Biology "Metal and Oxygen Regulation of Gene Expression". Park City, Utah, EUA (marzo).

- Genomic footprinting analysis of the *Bradyrhizobium japonicum* fixRnifA upstream promoter region.

H. BARRIOS, R. GRANDE Y E. MORETT

EVENTO: V International Symposium on Double-Stranded RNA Viruses. Djerba, Túnez, (marzo).

- VP4-VP7 interactions modulate rotavirus binding to cell receptors.

E. MÉNDEZ, C. F. ARIAS Y S. LÓPEZ

- A modified VP4 (P) typing system.

P. ISA Y D. R. SNODGRASS

- Characterization of field strains of equine rotaviruses by DIG-labelled ssRNA G and P type specific probes.

P. ISA, A. R. WOOD, T. NETHERWOOD Y D. R. SNODGRASS

EVENTO: In situ on-site bioreclamation. III International Symposium. San Diego, Ca., EUA (abril).

- Site-directed mutagenesis improves biocatalytic activity of iso-1-cytochrome C for polycyclic hydrocarbon oxidation.

E. TORRES, J. V. SANDOVAL, F. I. ROSELL, A. G. MAUK Y R. VÁZQUEZ-DUHALT

EVENTO: XCV General Meeting of the American Society for Microbiology. Washington, D. C., EUA (mayo).

- A *Salmonella typhi* distinctive chromosomal region is linked to the *ompC* and *gyrA* genes.

J. L. PUENTE, F. J. SANTANA, G. ORDOÑEZ, M. FERNÁNDEZ-MORA, M. BOBADILLA Y E. CALVA

- The *Salmonella typhi ompS* family of porin genes. M. FERNÁNDEZ-MORA, R. OROPEZA, M. L. GUTIÉRREZ, J. L. PUENTE Y E. CALVA
- Characterization of the *algU*, *mucA*, *mucB* genes from *Azotobacter vinelandii* and their role in alginate production and cyst formation. J. M. MARTÍNEZ-SALAZAR, R. NÁJERA, S. MORENO, G. ESPÍN, M. J. SCHURR Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ

EVENTO: I *European Symposium of the Protein Society*. Davos, Suiza (mayo-junio).

- A new scorpion toxin of *Centruroides noxius* Hofmann-cDNA, primary structure and model of the three-dimensional structure. B. SELISKO, C. GARCÍA, F. ZAMUDIO, B. BECERRIL Y L. D. POSSANI
- Metabolic engineering of the phosphoenolpyruvate-pyruvate node. F. VALLE, J. XIAO, G. CHOTANI, E. PONCE, N. FLORES, A. MARTÍNEZ, F. BOLÍVAR Y A. BERRY

EVENTO: *International Workshop Biotechnology for Cleaner Production*. Institute for Applied Environmental Economics, UNEP, Noordwijkerhout, Holanda (junio).

- Overview of research activities in México: biotechnology for cleaner production. R. QUINTERO

EVENTO: *Mixing XV, XV Biennial North American Mixing Conference*. Banff, Canadá (junio).

- Cavern development in mixing a yield stress fluid by different impeller combinations. L. SERRANO-CARREÓN, A. MARTÍNEZ, D. VELASCO, V. ALBITER Y E. GALINDO
- A revisited effect of baffle width on power drawn in stirred tanks. A. MARTÍNEZ, E. J. VÁZQUEZ Y E. GALINDO

EVENTO: *X International Congress on Nitrogen Fixation*. Saint Petersburg, Rusia (mayo-junio).

- Effects of the modification of the oxygen concentration in *Rhizobium etli* as a result of the expression of the *Vitreoscilla globin* gene (*vgb*). M. RAMÍREZ, B. VALDERRAMA, R. SUÁREZ, M. SOBERÓN Y G. SOBERÓN
- Expression of c-type and aa_3 cytochromes in a *Rhizobium etli cycH* mutant in certain culture conditions.

M. L. TABCHE, E. G. GARCÍA, E. ESCAMILLA Y M. SOBERÓN

- The role of lipo-chitin oligosaccharides in determination of host specificity of *Rhizobia*. H. P. SPAINK, G. V. BLOEMBERG, I. M. LÓPEZ-LARA, E. J. J. LUGTENBERG, J. E. THOMAS-OATES, L. CÁRDENAS Y C. QUINTO
- Rhizobium etl* lipo-oligosaccharide signals. Purification and biological activity. L. CÁRDENAS, J. E. THOMAS-OATES, I. LÓPEZ, H. P. SPAINK, J. DOMÍNGUEZ Y C. QUINTO
- Transcriptional regulation of reiterated nitrogenase genes in *Rhizobium etli*. B. VALDERRAMA, A. DÁVALOS, E. MORETT Y J. MORA
- Genomic footprinting analysis of the *Bradyrhizobium japonicum fixRnifA* upstream promoter region. H. BARRIOS, H. M. FISCHER, H. HENNECKE Y E. MORETT

EVENTO: *Simposio Internacional "Protección de la Prioridad Industrial en el Área de la Biotecnología"*. Instituto Mexicano de la Propiedad Intelectual y la Oficina Europea de Patentes, México, D. F. (junio).

- Impacto de las modificaciones a la ley de la propiedad industrial sobre el desarrollo de las invenciones biotecnológicas: el punto de vista del sector académico. R. QUINTERO

EVENTO: *IV Joint EC/US Workshop on Releases of Transgenic Plants*. ISPPA, (junio).

- Status of the release of transgenic plants in Mexico. F. SÁNCHEZ

EVENTO: *VII Symposium on Environmental Releases of Biotechnology Products: Research Assessment Methods and Research Progress*. US Dept. of Agriculture and Environmental Protection and the Canadian Federal Government, Pensacola, Florida, EUA (junio).

- Opportunities and constraints for bioremediation of soils: the Mexican case. J. L. SOLLEIRO, R. CASTAÑÓN Y R. QUINTERO

EVENTO: *FASEB Summer Research Conference. Regulation of Transcriptional Initiation in Prokaryotes*. Vermont, Virginia, EUA (julio).

- Genomic footprinting analysis of the *Bradyrhizo-*

bium japonicum fixRnifA upstream promoter region.

H. BARRIOS, R. GRANDE, L. OLVERA Y E. MORETT

- Transcriptional regulation of reiterated nitrogenase genes in *Rhizobium etli*.

B. VALDERRAMA, A. DÁVALOS, E. MORETT Y J. MORA

EVENTO: VIII International Congress of Mucosal Immunology. San Diego, Ca., EUA (julio).

- Induction of cross reactive T cell responses to rotavirus strains (potential mucosal vaccine).

A. K. LANG, N. A. WILLIAM Y C. F. ARIAS

EVENTO: IX International Congress of Immunology. San Francisco, Ca., EUA (julio).

- Response of Th cells in Balb/C mice immunized with rotavirus.

D. BAÑOS, S. LÓPEZ, R. ESPINOSA, C. F. ARIAS Y F. ESQUIVEL

EVENTO: Gordon Research Conference of Plant and Fungal Cytoskeleton. Proctor Academy, Andover, New Hampshire, EUA (julio).

- ADP (actin degrading protease), a cytoplasmic and oligomeric plant protease that preferentially degrades native actin.

H. PÉREZ, N. SÁNCHEZ, M. VILLANUEVA, F. SÁNCHEZ

EVENTO: XVI Congreso Anual de la Sociedad Americana de Virología. Austin, Tx., EUA (julio).

- Mapping the hemagglutination domain of rotavirus.

E. FUENTES-PANANÁ, S. LÓPEZ Y C. F. ARIAS

EVENTO: Interdrought '95 (agosto).

- Isolation and characterization of a myb-related gene from the resurrection plant *Craterostigma plantagineum*.

G. ITURRIAGA, L. LEYNS, A. VILLEGAS, R. GHARAIBEH, F. SALAMINI Y D. BARTELS

EVENTO: XIX Congreso de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular y I Reunión con la Société Française de Biochimie et Biologie Moléculaire. Córdoba, España (septiembre).

- Regulación genética de la vía de ureidos en *Phaseolus vulgaris*.

F. SÁNCHEZ, N. CAPOTE, E. LEÓN, J. L. ORTEGA Y M. LARA

EVENTO: I Jornadas sobre Nuevos Horizontes en Producción Vegetal. CIDA-Córdoba, España (septiembre).

- Ureidos y producción. Regulación genética de la vía de ureidos en leguminosas tropicales.

F. SÁNCHEZ

EVENTO: International Course Biochemical Engineering Applications in Environmental Biotechnology and Cleaner Production. Guatemala, Guatemala (septiembre).

- Biocatalytic oxidation of polycyclic aromatic hydrocarbons.

R. VÁZQUEZ-DUHALT

EVENTO: I Congreso Internacional de Ciencias e Ingenierías del Área Químico biológica. Universidad de las Américas, Puebla, Pue., México.

- Papel de los genes *nodI* y *nodJ* de *Rhizobium etli* en la secreción de los metabolitos de nodulación.

J. DOMÍNGUEZ, L. CÁRDENAS, H. SPAINK Y C. QUINTO

- Retos y perspectivas de la biotecnología contemporánea.

X. SOBERÓN

EVENTO: Keystone Symposia on Molecular and Cellular Biology: Heat Shock (stress), Proteins in Biology and Medicine. Santa Fe, Nuevo México, EUA.

- Cloning, sequence analysis and expression of a cDNA clone encoding heat shock protein 98 {HSP98} from maize.

J. NIETO-SOTELO Y T.-D. HO

EVENTO: II Latin American Meeting on Plant Biotechnology/Red Bio '95. Puerto Iguazú, Argentina.

- Biochemical and molecular approaches for the understanding of thermotolerance in plants.

J. NIETO-SOTELO

- Genes involved in the response to water deficit in bean (*Phaseolus vulgaris*).

A. A. COVARRUBIAS, J. M. COLMENERO, A. GARAY, B. GARCÍA, M. HERNÁNDEZ Y A. GARCÍARRUBIO

EVENTO: Symposium Biodegradability and Toxicity of Mixtures of Xenobiotic Compounds: Fundamentals and Applications. Instituto Centroamericano de Investigación Tecnológica e Industrial (ICAITI) y United Nations En-

vironmental Programme (UNEP), Guatemala, Guatemala (septiembre).

- Bioremediation *in situ*.

R. QUINTERO

EVENTO: III Simposio Nacional de Biotecnología. Comité Nacional de Biotecnología, Guatemala, Guatemala (noviembre).

- Avances en biotecnología y posibilidades para América Latina.

R. QUINTERO

- *Bacillus thuringiensis*: modelo estratégico.

R. QUINTERO

EVENTO: American Institute of Chemical Engineers. San Francisco, Ca., EUA (noviembre).

- Effect of oscillating dissolved oxygen on the production of β -galactosidase by *Kluyveromyces fragilis*.

G. CORTÉS, O. T. RAMÍREZ, L. CASAS Y E. GALINDO

EVENTO: XIV American Peptide Symposium. Columbus, Ohio, EUA ().

- Rapid down regulation of pyroglutamyl peptidase II activity by araquidonic acid.

J. L. CHARLI, G. BAEZA, G. PONCE Y P. JOSEPH-BRAVO

EVENTO: Reunión Anual de los Grupos que trabajan en Biología Molecular de la Interacción Simbiótica entre la Universidad Agrícola de Wageningen e Institute of Molecular Plant Science, Clusius Laboratory de la RIJS Universitat de Leiden. Leiden, Holanda ().

- Profilins from *Phaseolus vulgaris*.

F. SÁNCHEZ, H. PÉREZ, L. VIDALI, M. A. VILLANUEVA, N. SÁNCHEZ, R. NOGUEZ Y V. VALDÉS

- Purification of LCOs nodulation signals from different *Rhizobium etli* wild type and mutant strains and analysis of the activity of NodZ *in vitro*.

C. QUINTO

EVENTO: XL Canadian Chemical Engineering Conferencia (Ist. International Symposium on Mixing in Industrial Processes). Québec, Canadá ().

- Evaluation of the use of Rushton turbines

and helical ribbon impellers in the fermentation of *Trichoderma harzianum* for the production of aroma compounds.

L. SERRANO-CARREÓN, R. D. GODOY, C. FLORES, G. ASCANIO, E. BRITO Y E. GALINDO

EVENTO: I International Symposium of NDP Kinase. Institut Pasteur, París, Francia ().

- Analogue nucleotides are poor substrates of NDP kinase.

J. BOURDAIS, R. BIONDI, R. SARFAN, I. LASCU, J. JANIN Y N. VERON

EVENTO: Annual Meeting of the PEW Scholars Program in the Biomedical Sciences and the PEW Latin American Fellows Program. Puerto Rico, Puerto Rico ().

- Structure-function relationship for the *trp* RNA-binding attenuation protein (TRAP) of *Bacillus subtilis*.

E. MERINO

EVENTO: Recent Advances in Fermentation Technology/SIM. San Diego, California, EUA ().

- A direct comparison of approaches for increasing phosphoenolpyruvate levels in tryptophan producing strains of *E. coli*.

G. GOSSET, J. XIAO Y A. BERRY

EVENTO: 1995 Annual Meeting of the American Society of Plant Physiologists. New Charlotte Convention Center Charlotte, North Carolina, EUA ().

- Profilin from seeds of *Phaseolus vulgaris*.

M. A. VILLANUEVA, G. GUILLÉN, H. E. PÉREZ Y F. SÁNCHEZ

EVENTO: Xth. International Workshop on Plant Membrane Biology. Regensburg, Alemania ().

- Membrane transport processes during the symbiosis *Rhizobium/Phaseolus vulgaris*.

B. J. BARKLA, R. VERA-ESTRELLA, C. DÍAZ-CAMINO Y O. PANTOJA

EVENTO: VII Cell Wall Meeting. Santiago de Compostela, España ().

- Abnormal cell form due to the absence of extension in cell walls of Boron deficient bean nodules.

G. CASSAB

EVENTO: IV Congreso LUSO-Espanhol de Fisiología Vegetal. XI Reunión Nacional de la Sociedad Mexicana de Fisiología Vegetal. Estoril, Portugal (octubre).

- Aislamiento y caracterización de clones del gene de la NADH-GOGAT de nódulos de *Phaseolus vulgaris*.

M. P. CORDOVILLA, C. LLUCH, V. VALDÉS, J. L. ORTEGA Y M. LARA

EVENTO: VIII International Conference on Bacilli. Stanford, California, EUA ().

- Characterization of a collection of *Bacillus thuringiensis* strains.

J. CERÓN, A. ORTÍZ, R. QUINTERO Y A. BRAVO

- The regulation of the subtilisin promoter: fine tuning or misinterpretations?

F. VALLE, V. BOLAÑOS, L. OLMOS, S. CAUSEY Y E. FERRARI

- Mutations in *sinR* gene downregulate subtilisin synthesis.

L. OLMOS, E. FERRARI, F. BOLÍVAR Y F. VALLE

EVENTO: North-South América Conference on Biotechnology. Cuernavaca, Mor., México (noviembre).

- Molecular genetics of alginate production in *Azotobacter vinelandii*.

M. E. CAMPOS, H. MEJÍA, L. LLORET, C. NÚÑEZ, R. BARRETO, J. GUZMÁN, R. LEÓN, S. MORENO, R. NÁJERA, A. ALVARADO, A. VÁZQUEZ, M. MARTÍNEZ-SALAZAR, G. ESPÍN Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ

- Achievements in biotechnology, medicine, agriculture, food, environment, forestry, industry.

F. SÁNCHEZ

- Products and bioprocesses based on genetically modified organisms: review of bioengineering issues and trends in the literature.

O. T. RAMÍREZ, E. FLORES Y E. GALINDO

EVENTO: Gordon Research Conference of Plant and Gungal Cytoskeleton. Proctor Academy, Andover, Nh, EUA ().

- ADP (actin degrading protease), a cytoplasmic and oligomeric plant protease that preferentially degrades native actin.

H. PÉREZ, N. SÁNCHEZ, M. VILLANUEVA Y F. SÁNCHEZ

EVENTO: International Cooperation for Development of Biotechnology Conference ().

- *cry* toxins induce an increase in cation membrane permeability involving ion channels in BBMV containing functional receptors.

C. DÍAZ, A. LORENCE, A. DARZON, A. LIÉVANO, R. QUINTERO Y A. BRAVO

- Isolation, characterization and prediction of insecticidal activity of mexican native strains of *Bacillus thuringiensis*.

M. ORTIZ, A. ORTÍZ, J. CERÓN, E. ARANDA, J. SÁNCHEZ, R. QUINTERO Y A. BRAVO

EVENTO: PacificChem. Symposium #593, Modern RNA Technology in Chemistry and Biology. Hawaii, EUA ().

- An allosteric ribozyme.

H. PORTA Y P. LIZARDI

EVENTO: 1995 AIChE Annual Meeting. Miami, Florida, EUA (noviembre).

- Mixing effects on the production of aroma compounds by *Trichoderma harzianum*.

C. FLORES, R. D. GODOY, L. SERRANO-CARREÓN Y E. GALINDO

- Nutritional requirements and accumulation of by-products in statics and agitated Sf9 insect cell culture.

L. PALOMARES, A. E. HIGAREDA Y O. T. RAMÍREZ

- Dissolved oxygen fluctuations as a scale-down tool: application to penicillin acylase production by a recombinant *E. coli*.

A. DE LEÓN, O. T. RAMÍREZ Y E. GALINDO

- Exponential fed-batch cultures of a recombinant *Bacillus subtilis* strain with defects in the normal glucose catabolic repression of sporulations.

A. MARTÍNEZ, O. T. RAMÍREZ Y F. VALLE

EVENTO: VI Congreso de la Sociedad Iberoamericana de Biología Celular. Oaxtepec, Mor., México ().

- Abnormal cell form due to the absence of extension in cell walls of Boron deficient nodules.

G. CASSAB

- Caracterización funcional de dos proteínas de matriz extracelular vegetal que se acumulan por déficit hídrico en frijol.

B. GARCÍA, M. HERNÁNDEZ, A. GARCARRUBIO, H. MERCHANT Y A. A. COVARRUVIAS

- The role of the extracellular matrix during the plant response to water deficit.

A. A. COVARRUBIAS, B. GARCÍA, M. HERNÁNDEZ, N. A. MORENO Y H. MERCHANT

- Purificación y caracterización bioquímica de dos proteínas de matriz extracelular vegetal que se acumulan por déficit hídrico en frijol.

M. HERNÁNDEZ, B. GARCÍA, A. GARCIRRUBIO Y A. A. COVARRUBIAS

- El papel de genes inducidos por déficit hídrico durante el proceso de elongación en plantas superiores.

F. CAMPOS, J. M. COLMENERO, A. GARCIRRUBIO Y A. A. COVARRUBIAS

- Characterization of genes involved in the response to water deficit in *Phaseolus vulgaris*.

F. CAMPOS, J. M. COLMENERO, A. GARCIRRUBIO Y A. A. COVARRUBIAS

- Efecto del gene HVA22 en la organización de las células de la cofia de la raíz de tabaco.

G. PONCE Y G. CASSAB

- Detection of endocytosis of gold probes in soybean protoplast by confocal epipolarization microscopy.

M. A. VILLANUEVA

- Efecto del gene HVA1 en la organización de las células de la cofia de tabaco.

G. PONCE Y G. CASSAB

- Localization and partial characterization of a profilin-like protein in seeds of *Phaseolus vulgaris* L.

M. A. VILLANUEVA, G. GUILLÉN Y F. SÁNCHEZ

- Generación de ratones transgénicos expresando los oncogenes virales E6 y E7 de papilovirus humano tipo 16 el control de un promotor.

F. RECILLAS, D. ESCALANTE, R. ZAMORANO, P. CHÁVEZ, P. GARIGLIO Y L. COVARRUBIAS

- Caracterización de los elementos reguladores del gene de la fosfatasa alcalina tejido no específica.

D. ESCALANTE, F. RECILLAS, S. CASTRO, M. TERAU Y L. COVARRUBIAS

- Caracterización del ensamblaje y función de los TAP1 y TAP2 de humano.

F. ESQUIVEL

EVENTO: *International Congress Havana '95, Advances in*

Modern Biotechnology. La Habana, Cuba ().

- Consideraciones sobre la selección y ejecución de proyectos de biotecnología.

R. QUINTERO

- Biotecnología y desarrollo sustentable.

R. QUINTERO

EVENTO: *V Pan American Symposium on Animal, Plant and Microbial Toxins.* Frederick, Md., EUA ().

- Structural and functional characterization of noxiustoxin a K⁺ channel blocking-peptide from the venom of the scorpion *Centruroides noxius*.

L. D. POSSANI, G. B. GURROLA, F. MARTÍNEZ Y B. BECERRIL

- Antigenic characterization of toxin 2 from the venom of the scorpion *Centruroides noxius* Hoffmann.

G. B. GURROLA, E. MÉNDEZ-TEAPILA Y L. D. POSSANI

EVENTO: *Cell Culture Engineering V.* San Diego, Ca., EUA (diciembre).

- The effect of dissolved oxygen tension and utility of oxygen uptake rate in insect cell culture.

L. PALOMARES Y O. T. RAMÍREZ

- Neural regulation of TRH biosynthesis.

R. M. URIBE, L. PÉREZ-MARTÍNEZ, M. L. COVARRUBIAS, O. GÓMEZ, J. L. CHARLI Y P. JOSEPH-BRAVO

EVENTO: *Annual Meeting of Neuroscience Society.* San Diego, Ca., EUA ().

- Phorbol ester or cAMPc enhance thyrotropin-releasing hormone mRNA in primary cultures of hypothalamic cells.

R. M. URIBE, L. PÉREZ-MARTÍNEZ, M. L. COVARRUBIAS, O. GÓMEZ, L. COVARRUBIAS, J. L. CHARLI Y P. JOSEPH-BRAVO

f) Congresos y simposia nacionales (1995)

EVENTO: *I Congreso Panamericano de Medicina Farmacéutica.* Asociación de Médicos Especialistas en la Industria Farmacéutica e International Federations of Association of Pharmaceutical Physicians, México, D. F. (febrero).

- Estado actual de la biotecnología en América Latina.

R. QUINTERO

EVENTO: I Congreso Regional de Estudiantes de Química. Soc. Química de México, Fac. de Ciencias Químicas, UANL y Colegio de Químicos de Nuevo León, Nuevo León, Monterrey, México (abril).

- Avances recientes en biotecnología.

R. QUINTERO

EVENTO: XVI Encuentro Nacional de la Academia de Investigación y Docencia en Ingeniería Química, A. C. San Luis Potosí, S. L. P., México (mayo).

- Diseño, caracterización y aplicación de un simulador de gradientes de oxígeno disuelto presentes en fermentadores de gran escala.

A. DE LEÓN, G. CORTÉS, O. T. RAMÍREZ Y E. GALINDO

EVENTO: Envenenamiento por picadura de alacrán y serpientes. Instituto Mexicano del Seguro Social, Puerto Vallarta, Jal., México (junio).

- Toxicología del veneno de alacrán.

A. ALAGÓN

- Toxicología del veneno de serpientes.

A. ALAGÓN

EVENTO: Tratamiento de Mordedura de Serpiente y Picadura de Alacrán. Sistema Municipal para el Desarrollo Integral de la Familia, Boca del Río, Ver., México (junio).

- Fisiopatología del envenenamiento por serpientes.

A. ALAGÓN

EVENTO: Envenenamiento por Mordedura de Serpiente y Picadura de Alacrán. Hospital Naval, Veracruz, Ver., (México (julio).

- Fisiopatología del envenenamiento por serpientes y alacranes.

A. ALAGÓN

EVENTO: II Curso de Diagnóstico y Tipificación de Rotavirus. INDRE, México, D. F. (septiembre).

- Hybridization for the typing of rotavirus.

P. ISA

EVENTO: XIII Congreso Nacional de Investigación Biomédica, UANL, Monterrey, México (octubre).

- Aislamiento y caracterización de una fosfoli-

pasa A2 de *Entamoeba histolytica* con actividad citolítica directa.

A. ALAGÓN

EVENTO: Ofidismo. Academia Nacional de Ciencias Farmacéuticas, México, D. F. (noviembre).

- Fisiopatología del ofidismo.

A. ALAGÓN

EVENTO: VII Congreso Nacional de Bioquímica y Biología Molecular de Plantas. Cocoyoc, Mor., México ().

- Analysis of gene expression induced by methyl jasmonate in *Phaseolus vulgaris* L.

M. ROCHA-SOSA

- Drought stress and plant-microbe interaction: are they perceived by plants as independent processes?

M. A. PARDO, J. M. COLMENERO, A. COVARRUBIAS Y C. QUINTO

- Plants under stress: genes involved in the response to water deficit in bean (*Phaseolus vulgaris*).

A. A. COVARRUBIAS, J. M. COLMENERO, F. CAMPOS, B. GARCÍA, M. HERNÁNDEZ Y A. GARCARRUBIO

- Genes involved in the response to water deficit in bean (*Phaseolus vulgaris*).

A. A. COVARRUBIAS, J. M. COLMENERO, F. CAMPOS, B. GARCÍA, M. HERNÁNDEZ Y A. GARCARRUBIO

- Functional characterization of two extracellular matrix proteins that are accumulated by water deficit in beans.

B. GARCÍA, M. HERNÁNDEZ, A. GARCARRUBIO, N. A. MORENO, H. MERCHANT Y A. A. COVARRUBIAS

- Purification and biochemical characterization of two extracellular matrix proteins from beans.

M. HERNÁNDEZ, B. GARCÍA, A. GARCARRUBIO Y A. A. COVARRUBIAS

- Characterization of genes involved in the response to water deficit in *Phaseolus vulgaris*.

J. M. COLMENERO, F. CAMPOS, A. GARCARRUBIO Y A. A. COVARRUBIAS

- Expression of stress genes in the different growing zones of bean hypocotyls.

J. M. COLMENERO, F. CAMPOS Y A. A. COVARRUBIAS

- Characterization of yeast genes whose expression is induced under osmotic stress conditions.

A. GARAY-ARROYO, E. CORONA Y A. A. COVARRUBIAS

- Expresión genética en el osmocondicionamiento y la germinación subsecuente de semillas de maíz.

F. CRUZ-GARCÍA, M. P. SÁNCHEZ-JIMÉNEZ, A. A. COVARRUBIAS Y J. VÁZQUEZ-RAMOS

- Construction of cDNA libraries from salt-growing plants for functional complementation of salt-sensitive yeast mutants.

O. MASCORRO-GALLARDO, A. A. COVARRUBIAS Y R. GAXIOLA

- Obtención y caracterización parcial de mutantes osmo y/o halosensibles de *saccharomyces cerevisiae*.

E. BENÍTEZ, A. A. COVARRUBIAS Y R. GAXIOLA

- Characterization and sequence of two french bean root nodule phosphoenol pyruvate carboxylase (PEPc) cDNA clones.

L. BLANCO, J. L. ORTEGA Y M. LARA

- Regulation of nodulation gene expression by three *nodD* genes of *Rhizobium etli*, strain CE3.

R. DÍAZ, L. CÁRDENAS, O. SANTANA, J. M. COLMENERO Y C. QUINTO

- Isolation and characterization of the *noI*O gene of *Rhizobium etli*, strain CE3.

P. BONILLA, L. CÁRDENAS, O. SANTANA, N. NAVA, M. A. VILLALOBOS Y C. QUINTO

- *Rhizobium etli* lipo-oligosaccharide signals: purification and biological activity.

L. CÁRDENAS, J. DOMÍNGUEZ, A. HERNÁNDEZ, H. P. SPAINK, J. THOMAS-OATES Y C. QUINTO

- Regulation of glutamine synthetase in soybean and alfalfa.

S. TEMPLE, S. BAGGA, S. KUNJIBETTU, D. ROCHE, K. MOREY, J. L. ORTEGA, N. KLYPINA Y C. SENGUPTA-GOPALAN

- Symbiotic root nodules of *Phaseolus vulgaris*.

F. SÁNCHEZ, H. PÉREZ, V. VALDÉS, C. QUINTO, M. A. VILLANUEVA, L. VIDALI, N. CAPOTE Y F. CAMPOS

- Plastid chaperonin (cpn60), is overexpressed during nodule morphogenesis in *Phaseolus vulgaris*.

V. VALDÉS-LÓPEZ, H. PÉREZ Y F. SÁNCHEZ

- Inhibición de la expresión del gene DEF-1 en plantas de *Arabidopsis thaliana* transformadas por antisentido.

J. M. ESTÉVEZ-PALMAS, M. ROCHA-SOSA Y P. LEÓN-MEJÍA

- Biosíntesis y transporte de ureidos en dos

variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris*): flor de mayo M-38 y negro jamapa.

J. L. SÁNCHEZ, F. SÁNCHEZ, M. LARA, J. L. ORTEGA Y J. ACOSTA

- Calmodulin gene expression in beans (*Phaseolus vulgaris*).

J. A. CAMAS Y M. LARA

- Amplification of individual exons of phenylalanine ammonia lyase from bean (*Phaseolus vulgaris*) by polymerase chain reaction and possible applications.

B. LAURIA, M. LARA Y A. LÓPEZ-MUNGUÍA

- Immunolocalization of the DEF gene product of *Arabidopsis thaliana*.

G. PEDRERO-HERNÁNDEZ, L. F. JIMÉNEZ, P. LEÓN Y M. ROCHA-SOSA

- Purification and biochemical characterization of the nodulin 30 of *Phaseolus vulgaris*

J. E. OLIVARES, H. E. PÉREZ, R. GAXIOLA, F. CAMPOS Y F. SÁNCHEZ

- DEF-1 a novel gene required for chloroplast development in *Arabidopsis*, is highly conserved in evolution.

P. LEÓN, A. MANDEL, L. HERRERA-ESTRELLA Y M. ROCHA-SOSA

- Analysis of the untranslated leader of the osmophosphate dikinase gene from maize.

P. LEÓN-MEJÍA Y J. SHEEN

- A plastid chaperonin (cpn6b), is overexpressed during nodule morphogenesis in *Phaseolus vulgaris*

V. VALDÉS-LÓPEZ, H. PÉREZ Y F. SÁNCHEZ

- Regulación de la H⁺-ATPasa del tonoplasto por salinidad y ABA en *Mesembryanthemum crystallinum*.

M. MALDONADO-GAMA, B. J. BARKLA, R. VERA-ESTRELLA Y O. PANTOJA

- Cloning and sequencing of an acti-degrading protease from *Phaseolus vulgaris*.

G. GUILLÉN, N. SÁNCHEZ, V. VALDÉS-LÓPEZ, H. PÉREZ, F. SÁNCHEZ

- Membrane transport processes during the symbiosis *Rhizobium/Phaseolus vulgaris*.

O. PANTOJA, B. J. BARKLA, R. VERA-ESTRELLA Y C. DÍAZ-CAMINO

- Caracterización de la expresión de un nuevo gene esencial para la fotosíntesis en plantas superiores.

A. ARROYO, J. MAZARI, C. TREJO, M. ROCHA-SOSA Y P. LEÓN

- Aislamiento y caracterización del homólogo del gene DEF de *Arabidopsis thaliana* en las bacterias fotosintéticas *Rhodobacter capsulatus* y *Rhodobacter sphaeroides*.
M. C. TREJO-SOLÍS, M. ROCHA-SOSA Y P. LEÓN-MEJÍA
 - Characterization of genes induced by methyl jasmonate in bean (*Phaseolus vulgaris*).
B. GARCÍA, H. PORTA Y M. ROCHA-SOSA
 - Sodium accumulation in the halophyte *Mesembryanthemum crystallinum*. The role of the tonoplast H⁺-ATPase and Na⁺/H⁺ antiporter.
B. J. BARKLA, L. ZINGARELLI Y J. A. C. SMITH
 - Regulación de la H⁺-ATPasa del tonoplasto por salinidad y ABA en *Mesembryanthemum crystallinum*.
M. MALDONADO-GAMA, B. J. BARKLA, R. VERA-ESTRELLA Y O. PANTOJA
 - Membrane transport processes during the symbiosis *Rhizobium/Phaseolus vulgaris*.
O. PANTOJA, B. J. BARKLA, R. VERA-ESTRELLA Y C. DÍAZ-CAMINO
 - Las plantas de resurrección como modelo de estudio de la tolerancia.
G. ITURRIAGA
 - Biological control of insect crop pests by *Bacillus thuringiensis* insecticidal toxin.
A. BRAVO
 - Molecular characterization of cDNA clones encoding nodule glutamate synthase of *Phaseolus vulgaris*.
M. P. CORDOVILLA, C. LLUCH, V. VALDÉS-LÓPEZ, M. LARA
 - ADP (actin degrading protease), a cytoplasmic and oligomeric plant protease that preferentially degrades native actin.
H. PÉREZ, N. SÁNCHEZ, M. VILLANUEVA Y F. SÁNCHEZ
 - Characterization of a 26 kDa protein expressed in symbiotic nodules of *Phaseolus vulgaris*.
N. SÁNCHEZ-GUEVARA, H. E. PÉREZ Y F. SÁNCHEZ
 - Phosphoenolpyruvate carboxylase activity during development of different *Rhizobia*.
G. FUENTE, S. SILVENTE, J. L. ORTEGA Y M. LARA
 - Isolation of hydrotropic mutants of *Arabidopsis thaliana*.
G. PONCE, D. EAPAN Y G. CASSAB
 - Gene expression in maize root caps.
R. LUIJÁN, G. PONCE Y G. CASSAB
 - Purification and biochemical characterization of the nodulin 30 of *Phaseolus vulgaris*.
J. E. OLIVARES, H. PÉREZ, R. GAXIOLA, F. CAMPOS Y F. SÁNCHEZ
 - Cloning, sequence analysis and expression of a maize cDNA fragment that encodes a high molecular weight protein induced by heat stress.
C. SEGAL Y J. NIETO-SOTELO
 - Genetical and molecular analysis of induced thermotolerance in the yeast *Saccharomyces cerevisiae*.
J. L. FOLCH-MALLOL, L. M. MARTÍNEZ-MEJÍA Y J. NIETO-SOTELO
 - Heat-induced thermotolerance in maize: physiological and molecular approaches.
J. NIETO-SOTELO *et al.*
 - Oxidative turn over of soybean root glutamine synthetase.
J. L. ORTEGA, D. ROCHE Y C. SENGUPTA-GOPALAN
 - Characterization and regulation of bean roots and nodules phosphoenol pyruvate carboxylase (PEPc).
M. LARA, J. L. ORTEGA, G. FUENTES, S. SILVENTE Y L. BLANCO
- EVENTO:** IV Congreso Nacional de la Fijación Biológica del Nitrógeno. CIFN/UNAM, Cuernavaca, Mor., México ().
- Eventos moleculares tempranos en raíces de *Phaseolus vulgaris* y *Vicia sativa* durante la interacción simbiótica con *Rhizobium*.
F. SÁNCHEZ, H. PÉREZ, N. SÁNCHEZ, V. VALDÉS, L. VIDALI, P. SPRONSEN Y M. A. VILLANUEVA
 - La metilación de los factores de nodulación de *Rhizobium etli* requiere de la participación del gene *nodS*.
M. A. VILLALOBOS, J. DOMÍNGUEZ, O. SANTANA, L. CÁRDENAS Y C. QUINTO
- EVENTO:** XXXVIII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas. Querétaro, Qro., México (agosto).
- Papel del AMPc en los efectos del TRH y PKC sobre la actividad de la piroglutamil peptidasa II.
S. SÁNCHEZ, M. A. VARGAS, B. URIÓSTEGUI, P. JOSEPH-BRAVO Y J. L. CHARLI
 - Regulación de la biosíntesis del TRH en el núcleo paraventricular del hipotálamo.
J. L. CHARLI

EVENTO: VI Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. Ixtapa, Gro., México (septiembre).

- Optimización de la producción de penicilinoamidasa recombinante en cultivos exponencialmente alimentados: operación cíclica y a tasas de dilución cercanas a cero.

R. ZAMORA, D. GONZÁLEZ, R. QUINTERO Y O. T. RAMÍREZ

- Hacia la racionalización del proceso de producción de anticuerpos monoclonales por cultivos de hibridomas en suspensión.

A. E. HIGAREDA, J. PÉREZ, L. D. POSSANI Y O. T. RAMÍREZ

- Caracterización molecular de la respuesta a déficit hídrico en plantas superiores.

A. A. COVARRUBIAS, J. M. COLMENERO, F. CAMPOS Y A. GARCARRUBIO

- Hemoglobina como biocatalizador en la oxidación de hidrocarburos polinúcleo aromáticos.

M. ORTIZ-LEÓN Y R. VÁZQUEZ-DUHALT

- Papel de la partición del sustrato entre el sitio activo y el solvente en la biocatálisis.

R. VÁZQUEZ-DUHALT, R. TINOCO Y E. TORRES

- Caracterización dinámica de un sistema de fermentación para realizar estudios de escalamiento descendente.

G. CORTÉS, A. DE LEÓN, E. GALINDO Y O. T. RAMÍREZ

- Evaluación de la composta generada durante la producción de hongos comestibles como biocatalizador en la remoción de compuestos tóxicos.

M. TREJO, S. REVAH, R. QUINTERO, H. LEAL Y A. LÓPEZ-MUNGUÍA

- Búsqueda y construcción de nuevas proteínas insecticidas de *Bacillus thuringiensis*.

A. BRAVO, M. ORTÍZ, A. ORTIZ, A. LORENCE, J. CERÓN, E. ARANDA, J. SÁNCHEZ, H. FLORES, R. QUINTERO Y X. SOBERÓN

- Diseño genético del citocromo C en la búsqueda de un catalizador más activo y estable para la oxidación de hidrocarburos poliaromáticos en sistemas conteniendo solventes orgánicos.

E. TORRES, J. V. SANDOVAL, F. ROSELL, G. MAUK Y R. VÁZQUEZ-DUHALT

- Papel del factor sigma E en el enquistamiento de *Azotobacter vinelandii*.

S. MORENO, R. NÁJERA, G. SOBERÓN Y G. ESPÍN

- Reacciones de alcoholisis empleando como modelo a la β -fructofuranosidasa.

A. LÓPEZ-MUNGUÍA

- Estudio de las reacciones de aceptor catalizadas por la glucosiltransferasa de *L. mesenteroides* NRRL B-1299.

A. LÓPEZ-MUNGUÍA

- Efecto del metanol en la estabilidad de la enzima β -fructofuranosidasa.

A. LÓPEZ-MUNGUÍA

- Producción de la enzima α -glucanasa de *S. globisporus*.

A. LÓPEZ-MUNGUÍA

- Clonación y caracterización del gene que codifica para la acetilasa del alginato de *Azotobacter vinelandii*.

A. ALVARADO, G. ESPÍN, G. SOBERÓN Y A. VÁZQUEZ

- Caracterización del gene *algH* de *Azotobacter vinelandii* involucrado en la síntesis del exopolisacárido alginato.

H. MEJÍA, J. MARTÍNEZ, G. SOBERÓN, S. MORENO, J. GUZMÁN Y G. ESPÍN

- Identificación y caracterización de genes reguladores de la producción de alginato en *Azotobacter vinelandii*.

C. NÚÑEZ, M. E. CAMPOS, J. MARTÍNEZ, G. SOBERÓN Y G. ESPÍN

- Genética molecular de la producción de alginato en *Azotobacter vinelandii*.

G. ESPÍN Y G. SOBERÓN

- Factores determinantes de altos rendimientos en la precipitación de xantana con isopropanol y en un tanque agitado.

V. ALBITER Y E. GALINDO

- Efecto de las condiciones de incubación sobre la maduración del precursor de penicilino acilasa de una *E. coli* recombinante.

A. DE LEÓN, O. T. RAMÍREZ Y E. GALINDO

- Búsqueda y construcción de nuevas proteínas insecticidas de *Bacillus thuringiensis*.

A. BRAVO, M. ORTIZ, J. CERÓN, E. ARANDA, J. SÁNCHEZ, R. MEZA, M. E. NÚÑEZ Y A. LORENCE

- Estrategias moleculares y de ingeniería en el uso de *Xanthomonas campestris* como hospedero para la expresión de una lipasa extracelular de *Pseudomonas aeruginosa*.

A. LEZA, B. PALMEROS, R. SÁNCHEZ, R. LEÓN, A. MARTÍNEZ, E. GALINDO Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ

- Clonación de los genes que codifican la degradación del detergente dodecil-bencensul-

- fonato de cadena ramificada en *Pseudomonas aeruginosa*.
 J. CAMPOS-GARCÍA, R. NÁJERA Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ
- Papel del factor sigma^E (AlgU) en el enquistamiento de *Azotobacter vinelandii*.
 S. MORENO, R. NÁJERA Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ
 - Efecto de la mutación *ntrA::Tn5* sobre la producción de alginatos y el enquistamiento de *Azotobacter vinelandii*.
 J. GUZMÁN, C. NÚÑEZ, G. SOBERÓN-CHÁVEZ Y G. ESPÍN
 - Estudio genético de la producción de rhamnolípidos en *Pseudomonas aeruginosa*.
 M. WILD, A. D. CARO Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ
 - Clonación y caracterización del gene que codifica para la acetilasa de *Azotobacter vinelandii*.
 D. A. ALVARADO, G. ESPÍN, G. SOBERÓN-CHÁVEZ Y A. VÁZQUEZ
 - Caracterización del gene *algH* de *Azotobacter vinelandii*, involucrado en la síntesis del exopolisacárido alginato.
 H. MEJÍA, J. MARTÍNEZ-SALAZAR, G. SOBERÓN-CHÁVEZ, S. MORENO, J. GUZMÁN Y G. ESPÍN
 - Identificación y caracterización de genes reguladores de la producción de alginato en *Azotobacter vinelandii*.
 C. NÚÑEZ, M. E. CAMPOS, J. MARTÍNEZ-SALAZAR, G. SOBERÓN-CHÁVEZ Y G. ESPÍN
 - Genética molecular de la producción de alginato en *Azotobacter vinelandii*.
 G. ESPÍN Y G. SOBERÓN-CHÁVEZ
 - Influencia de la intensidad de luz y de la concentración de DO en el crecimiento de *S. platensis*.
 F. MÁRQUEZ
 - Características de mezclado de impulsores no convencionales en caldos simulados en un prototipo de fermentador a nivel piloto.
 L. SERRANO-CARREÓN Y E. GALINDO
 - Evaluación del potencial de impulsores no convencionales en el proceso de fermentación de goma xantana.
 B. CASTRO, L. SERRANO-CARREÓN, A. AMANULLAH, A. W. NIE-NOW Y E. GALINDO
 - Caracterización dinámica de un sistema de fermentación para realizar estudios de escalamiento descendente.
 G. CORTÉS, A. DE LEÓN, E. GALINDO Y O. T. RAMÍREZ
 - Efecto de la tensión de oxígeno disuelto sobre la síntesis y composición del alginato producido por *Azotobacter vinelandii*.
 C. PEÑA Y E. GALINDO
 - Influencia del oxígeno disuelto sobre el metabolismo de *Kluyveromyces fragilis* y la producción de β -galactosidasa: comparación entre condiciones constantes y fluctuantes.
 G. CORTÉS, O. T. RAMÍREZ Y E. GALINDO
 - Efecto del oxígeno disuelto oscilante sobre la producción de penicilinoo acilasa por *E. coli* recombinante.
 A. DE LEÓN, E. GALINDO Y O. T. RAMÍREZ
 - Criterios de selección y caracterización de cepas de *Xanthomonas*: pruebas en matraces y en fermentadores.
 A. SÁNCHEZ, M. E. RAMÍREZ, L. G. TORRES Y E. GALINDO
 - Incremento en el rendimiento de xantana y la calidad del polímero por el uso de detergentes en cultivos de *Xanthomonas campestris*.
 E. GALINDO Y G. SALCEDO
 - Producción de aromas frutales por *Trichoderma harzianum* en cultivo sumergido.
 C. FLORES, L. SERRANO-CARREÓN Y E. GALINDO
 - Desarrollo de un biosensor microbiano para la determinación de cefalosporinas de segunda y tercera generación, usando una β -lactamasa obtenida por técnicas de ingeniería de proteínas.
 J. C. NÚÑEZ, J. L. GARCÍA, J. OSUNA, X. SOBERÓN Y E. GALINDO
 - Reología y mezclado de caldos de fermentación de alta viscosidad.
 E. GALINDO, D. VELASCO Y A. SÁNCHEZ
 - Efecto de las condiciones de mezclado en la producción de aromas por *Trichoderma harzianum*.
 R. D. GODOY, L. SERRANO-CARREÓN Y E. GALINDO
 - Experiencia de la unidad de escalamiento y planta piloto del Instituto de Biotecnología.
 E. FLORES, M. CARO Y E. GALINDO
 - Un análisis de productos y procesos basados en microorganismos recombinantes: aspectos de bioingeniería y tendencias de la literatura.
 O. T. RAMÍREZ, E. FLORES Y E. GALINDO
 - Aislamiento y caracterización de una cepa bacteriana capaz de degradar compuestos organoazufrados.
 R. ROMÁN, R. V. TINOCO Y R. VÁZQUEZ-DUHALT

- La hemoglobina como biocatalizador en la oxidación de hidrocarburos polinúcleo aromáticos.

M. ORTIZ-LEÓN Y R. VÁZQUEZ-DUHALT

- El papel de la partición del sustrato entre el sitio activo y el solvente en la biocatálisis en medio orgánico.

R. VÁZQUEZ-DUHALT, R. V. TINOCO Y E. TORRES

- Biorremediación de suelos: ¿oportunidades de desarrollo en México?

R. QUINTERO

- Requerimientos nutricionales y acumulación de metabolitos en cultivo estático y agitado de células de insecto *Spodoptera frugiperda* (Sf-9).

L. PALOMARES Y O. T. RAMÍREZ

- Alternativas para contender con el problema de la toxicidad del amonio en cultivo de células de eucariotes superiores.

O. T. RAMÍREZ

- Diseño, caracterización y aplicación de un simulador de gradientes de oxígeno disuelto presentes en fermentadores de gran escala.

A. DE LEÓN, G. CORTÉS, O. T. RAMÍREZ Y E. GALINDO

- Mejoramiento genético de *Bacillus subtilis* para procesos biotecnológicos.

R. DE ANDA Y F. VALLE

- A pBRINT family of plasmids for the integration of cloned DNA into the *Escherichia coli* chromosome.

P. BALBÁS, M. ALEXEYEB, I. SHOKOLENKO, F. BOLÍVAR Y F. VALLE

- Protein engineering and biocatalysis.

X. SOBERÓN

EVENTO: XIX Congreso de la Sociedad Española de Bioquímica y Biología Molecular. Cocoyoc, Mor., México (noviembre).

- Regulación genética de la vía de ureidos en *Phaseolus vulgaris*.

F. SÁNCHEZ, N. CAPOTE, E. DE LEÓN, J. L. ORTEGA Y M. LARA

EVENTO: X Congreso de Instrumentación, Sociedad Mexicana de Instrumentación, A. C. Xalapa, Ver., México ().

- Desarrollo de un biosensor microbiano para cuantificar penicilinas y cefalosporinas de nueva generación.

J. NÚÑEZ, J. L. GARCÍA, J. OSUNA, X. SOBERÓN Y E. GALINDO

EVENTO: I Taller Epidemiología Molecular de Virus. México, D. F., México (octubre).

- Epidemiología molecular de rotavirus.

C. F. ARIAS

EVENTO: II Simposio de la Ingeniería de Alimentos, Sexta Semana de la Alimentación. IPN, México, D. F. (octubre).

- Contribuciones de la biotecnología en la producción de alimentos.

R. QUINTERO

EVENTO: XXV Aniversario de la Fundación del Institutoo Hideoy Nogouchi. Mérida, Yuc., México (octubre).

- Estudio de la interacción rotavirus célula-huésped

C. F. ARIAS

EVENTO: III Jornadas del Medio Ambiente. ITZ, Zacatepec, Mor., México (noviembre).

- Bioética: el hombre y su medio ambiente.

R. QUINTERO

EVENTO: XXVI Congreso Nacional de Microbiología. Veracruz, Ver., México ().

- Genética molecular de la producción de alginatos por *Azotobacter vinelandii*.

G. SOBERÓN-CHÁVEZ

EVENTO: XV Aniversario del Laboratorio de Microscopía Electrónica. Facultad de Ciencias UNAM, México, D. F., México ().

- Estudio morfológico del enquistamiento de diferentes cepas de *Azotobacter vinelandii*.

R. NÁJERA, S. MORENO, G. SOBERÓN-CHÁVEZ Y G. ESPÍN

EVENTO: XIII Enzyme Engineering ().

- A levansucrase from *B. circulans*: properties and applications in the synthesis of fructosides.

A. LÓPEZ-MUNGUÍA

- Mutant *E. coli* penicillin acylase with enhanced stability alkaline pH.

A. LÓPEZ-MUNGUÍA

III. Informes y reportes

El desarrollo de proyectos por convenios y contratos ha generado desde 1982 aproximadamente 215 informes técnicos y reportes específicos. De éstos, 91 fueron presentados durante el periodo 1993-1995.

a) Empresas, dependencias de gobierno y organizaciones internacionales

1993-1995

- 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, CEE (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, CEE (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. Garcarrubio. "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 para la Salud, Ginebra, Suiza (1993).
- L. D. Possani. "Chemical and functional characterization of scorpion toxins". Informe Técnico, Howard Hughes Medical Institute (1993).
- C. F. Arias. "Research in Progress". Informe técnico anual, Howard Hughes Medical Institute (1994).
- L. D. Possani. "Chemical and functional characterization of scorpion toxins". Informe técnico, Howard Hughes Medical Institute (1994).
- L. D. Possani e I. Estrada. "Development of synthetic peptides useful for diagnostic testing in leprosy". Informe técnico, OMS (1994).
- C. F. Arias. "Annual scientific report". Informe técnico anual, Howard Hughes Medical Institute (1994).
- P. Lizardi. "Molecular studies on the secretory apparatus of *Entamoeba histolytica*". Informe Intermedio, CEE (1994).
- 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* and *Plasmodium vivax* in blood". Informe técnico, Organización Panamericana para la Salud (1994).
- A. W. Nienow y E. Galindo. "Bioprocess engineering of highly viscous fermentations: xanthan as a model". Informe técnico, CEE (1994).
- G. Espín. "The glutamine synthetase isozymes of *Rhizobium leguminosarum*". Informe técnico, CEE (1994).
- D. Bartles y G. Iturriaga. "Molecular and biochemical studies for drought tolerance: desiccation-induced gene products and the regulation of their expression". Informe técnico, CEE (1994).
- G. Iturriaga. "Tolerancia a la sequía en plantas". Primer informe técnico, Cigarrera y Tabacalera de México, S. A. de C. V. (1994).
- O. T. Ramírez y R. Vázquez-Duhalt. "Estudio de validación de la tecnología propuesta por KAM biotechnology para el tratamiento biológico

- del lago de Tequesquitengo". Informe técnico final, Secretaría de Desarrollo Ambiental del Estado de Morelos (1995).
- O. T. Ramírez, G. Cortés y R. Zamora, "PROQUIFIN, período de entrenamiento IBT/UNAM". Informe PROQUIFIN, PROQUIFIN, S. A. de C. V. (1995).
- C. F. Arias, "Research in progress, molecular biology of rotavirus infection". Informe 1, Howard Hughes Medical Institute (1995).
- C. F. Arias, "Annual scientific report, molecular biology of rotavirus infection". Informe 2 Howard Hughes Medical Institute (1995).
- C. F. Arias, "Interim report, diversity of the rotavirus surface proteins and their relationship to the specificity of the immune response". Informe técnico, OMS (1995).
- C. F. Arias, "Progress report, construction of potential rotavirus vaccines and evaluation of their capacity for inducing both humoral and cellular immunity". CEE (1995).
- D. Bartels y G. Iturriaga, "Molecular and biochemical studies for drought tolerance: desiccation-induced gene products and the regulation of their expression". Segundo informe técnico CII*CT92-0040, CEE (1995).
- P. M. Lizardi, "Simple and sensitive assays for the detection of human pathogens". Informe intermedio, Howard Hughes Medical Institute (1995).
- M. H. Rodríguez, M. Zurita, L. Possani y P. M. Lizardi, "The use of midgut specific promoters for the expression of insect cecropin-like peptides for the generation of transgenic mosquitoes resistant to malaria". Informe técnico, OMS (1995).
- P. M. Lizardi y A. Alagón, "Molecular studies on the secretory apparatus of *Entamoeba histolytica*". Informe intermedio, CEE (1995).
- 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. Albitzer, 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, UNAM (1993).
- R. Muñoz, 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 *Croton stigmata 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, 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 Infraes-

b) UNAM, Conacyt y fundaciones

1993-1995

- P. Joseph-Bravo y J. L. Charli. "Regulación del metabolismo del TRH en el sistema nervioso y la

- estructura 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).
- F. Bolívar. "Proyecto de Infraestructura del Instituto de Biotecnología, UNAM". Informe técnico, Conacyt (1994).
- S. López. "Estudio de la interacción rotavirus-célula huésped, Primer Informe Anual, Conacyt (1994).
- L. D. Possani y O. T. Ramírez. "Estrategias de operación para optimizar la producción de anticuerpos monoclonales por cultivo de hibridomas en suspensión". Informe técnico, DGAPA (1994).
- L. D. Possani y B. Becerril. "Toxinas de alacranes mexicanos: expresión de genes que las codifican y caracterización fisiológica de sus productos". Informe técnico, DGAPA (1994).
- L. D. Possani y F. Bolívar. "Clonación y expresión de genes de toxinas de alacranes para el desarrollo de nuevos insecticidas". Informe técnico, Conacyt (1994).
- L. D. Possani. "Chemical synthesis of scorpion toxin epitopes for vaccination". Informe técnico, Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia (1994).
- P. Joseph-Bravo y J. L. Charli. "Regulación del metabolismo del TRH en el sistema nervioso y la adenohipófisis". Informe técnico anual, DGAPA (1994).
- P. Lizardi y A. Alagón. "Estudios sobre genética y bioquímica de *Entamoeba histolytica*". Informe Intermedio, DGAPA (1994).
- G. Cassab y X. Alvarado. "La respuesta de las raíces al medio ambiente; el papel de la cofia en *Zea mays* y *Arabidopsis thaliana*". Informe técnico, Conacyt (1994).
- E. Galindo y O. T. Ramírez. "First international symposium on bioprocess engineering", Informe técnico final, Conacyt (1994).
- E. Galindo y O. T. Ramírez. "First international symposium on bioprocess engineering", Informe técnico final, PADEP (1994).
- E. Galindo y O. T. Ramírez. "Escalamiento de fermentaciones: simulación de condiciones de fermentadores de gran escala en biorreactores de laboratorio y planta piloto". Informe técnico anual, DGAPA (1994).
- O. T. Ramírez y L. D. Possani. "Prolongación de la longevidad de hibridomas en cultivo *in vitro* para maximizar la producción de anticuerpos monoclonales". Informe técnico anual, Conacyt (1994).
- O. T. Ramírez y L. D. Possani. "Estrategias de operación para optimizar la producción de anticuerpos monoclonales por cultivo de hibridomas en suspensión". Informe técnico final, DGAPA (1994).
- F. Sánchez y J. L. Ortega. "Mejoramiento de la productividad por incrementar la producción de uréicos en leguminosas tropicales". Informe técnico, DGAPA (1994).
- A. Bravo y R. Quintero. "Aislamiento y caracterización de cepas nativas de *Bacillus thuringiensis* con alta actividad insecticida contra los insectos plagas más importantes de cultivos de maíz y trigo". Informe técnico, Conacyt (1994).
- J. L. Solleiro y R. Quintero. "Determinación de prioridades de investigación y desarrollo de mecanismos de fomento en biotecnología". Informe técnico, DGAPA (1994).
- R. Quintero y A. Bravo. "Desarrollo de nuevos bioinsecticidas a partir de la bacteria *Bacillus thuringiensis*: estudio del modo de acción y de su relación con la estructura". Informe técnico, DGAPA (1994).
- E. Galindo, L. Serrano, G. Salcedo, V. Albiter, C. Flores y J. L. García. "Bioingeniería de fermentaciones viscosas: la goma xantana como modelo de estudio". Informe técnico, Conacyt (1994).
- E. Galindo, V. Albiter, G. Salcedo, L. Serrano y J. García. "Bioingeniería de fermentaciones vis-

- cosas: la goma xantana como modelo de estudio". Informe técnico, Conacyt (1994).
- M. Soberón. "Análisis molecular de la expresión de las oxidasas terminales α y α_3 de *Rhizobium phaseoli*". Informe técnico, Conacyt (1994).
- G. Iturriaga. "Análisis molecular de la resistencia al déficit de agua en el amaranto". Informe técnico, Conacyt (1994).
- G. Iturriaga. "Caracterización estructural y funcional de genes activadores de la transcripción en la planta tolerante a la sequía *Craterostigma plantagineum*". Informe técnico, Conacyt (1994).
- J. L. Charli. "Diferenciación de neuronas hipotálamicas cultivadas en presencia de las células blanco". Informe anual, DGAPA (1994).
- J. L. Charli. "Mecanismos moleculares en la regulación del metabolismo de la hormona liberadora de tirotropina regulación del metabolismo de la hormona liberadora de tirotropina (TRH) en las neuronas del núcleo paraventricular del hipotálamo". Informe técnico, Conacyt (1994).
- F. Bolívar. "Apoyo a la formación de recursos humanos en el Instituto de Biotecnología de la UNAM". Informe técnico, Conacyt (1994).
- F. Sánchez, M. Villanueva, H. Pérez y V. Valdés, "Caracterización de componentes del citoesqueleto de raíces y nódulos de frijol". Informe técnico 4733-N, Conacyt (1995).
- F. Sánchez, "Organización del citoesqueleto en el córtex de raíces de *Phaseolus vulgaris* y *Viciae sativa* por la adición de factores de nodulación de *Rhizobium*". DGAPA (1995).
- P. Joseph, Informe anual IN206094, DGAPA (1995).
- J. L. Charli, "Diferenciación de neuronas hipotálamicas cultivadas en presencia de las células blanco". Informe anual IN205993, DGAPA (1995).
- J. L. Charli, "Differentiation of hypothalamic neurons in presence of their target cells in culture systems". Primer informe CEE (1995).
- R. M. Uribe, "Financiamiento del proyecto de investigación básica Regulación del metabolismo del TRH en el sistema nervioso y la adenohipofisis". Informe técnico IN206094, DGAPA (1995).
- A. López-Munguía, y O. T. Ramírez, "Diseño de un sistema enzimático para la eliminación de amoníaco y la regeneración de glutamina en cultivos de células de eucariontes superiores". Informe técnico IN506594, DGAPA (1995).
- B. Selisko, "Application of molecular modelling for the study of structure-function relationships of scorpion toxins". Informe técnico, Fundación Humboldt (1995).
- R. Quintero, A. Bravo, A. Darszon y E. Aranda, "Estudios electrofisiológicos e inmunocitoquímicos sobre el modo de acción de diferentes delta-endotoxinas". Informe técnico 0603-N9110, Conacyt (1995).
- R. Quintero y A. Bravo, "Desarrollo de nuevos bioinsecticidas a partir de la bacteria *Bacillus thuringiensis*: estudio del modelo de acción y de su relación con la estructura". Informe técnico IN304293, Conacyt (1995).
- E. Galindo y A. Vázquez, "Mejoramiento de la producción de alginatos microbianos: enfoques moleculares y de tecnología de fermentación". Informe técnico IN506494, DGAPA (1995).
- C. Quinto, "Papel de los genes de nodulación hospedero-específicos en la modificación de los metabolitos Nod de los rhizobia que nodulan frijol". Informe técnico IN 206794, DGAPA (1995)
- F. Esquivel, "Estudio de la respuesta de células T en la infección por rotavirus en un modelo de ratón". Informe técnico, Conacyt (1995).
- G. I. Cassab, "La respuesta de las raíces al medio ambiente: el papel de la cofía en *Zea mays* y *Arabidopsis thaliana*". Informe técnico, DGAPA (1995).
- F. Sánchez, H. Pérez, V. Valdés, M. A. Villanueva, E. Dantán, G. Guillén, N. Sánchez y R. Noguez, "Caracterización de componentes del citoesqueleto de raíces y nódulos de frijol. Informe técnico, Conacyt (1995).
- C. F. Arias, "The application of biotechnology to the enteric infections of childhood". Informe técnico final, Fundación Rockefeller (1995).
- P. M. Lizardi, "Molecular epidemiology of diarrheal diseases". Informe técnico final, Fundación Rockefeller (1995).
- S. López, "Estudio de la interacción rotavirus-célula huésped". Segundo informe anual, DGAPA (1995).
- A. Bravo y A. Liévano, "Búsqueda de nuevas delta-endotoxinas insecticidas análisis estructural

- de estas proteínas". Informe técnico IN214294, DGAPA (1995).
- R. Quintero y A. Bravo, "Desarrollo de nuevos bioinsecticidas a partir de la bacteria *Bacillus thuringiensis*: estudios del modo de acción y de su relación con la estructura". Informe técnico IN304293, DGAPA (1995).
- G. Iturriaga, "Análisis molecular de la resistencia al déficit de agua en el amaranto (*Amaranthus hypochondriacus* L.)". Informe técnico, Conacyt (1995).
- C. Quinto, "Caracterización molecular de los metabolitos Nod sintetizados por la cepa silvestre y diferentes mutantes de *Rhizobium etli*". Informe técnico, DGAPA (1995).

IV. Desarrollos tecnológicos transferidos

1993-1995

“Extracción enzimática de pigmentos vegetales”.

Laboratorios Bioquimex, Querétaro, Qro. (marzo, 1993).

Responsables: D. Rubio, E. Bárzana y A. López-Munguía

V. Convenios de desarrollo tecnológico con el sector industrial y paraestatal

1991-1995

NOMBRE Y TIPO DE CONVENIO: Convenio de investigación conjunta para caracterizar farmacológica y bioquímicamente una substancia 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: 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: *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 para la obtención de jarabes dulces a partir de suero de leche.

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 cempasúchitl.

Empresa o entidad: Laboratorios Bioquimex, S.A. de C. V.

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 CEE

NOMBRE Y TIPO DE CONVENIO: Desarrollo y optimización a nivel planta piloto del proceso de hi-

drólisis de suero de leche, utilizando la enzima β -galactosidasa inmovilizada.

Empresa o entidad: Conacyt 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 CEE

NOMBRE Y TIPO DE CONVENIO: *Addendum* al convenio de investigación conjunta para caracterizar farmacológica y bioquímicamente, y clonar el activador de plasminógeno presente en la saliva del vampiro *D. rotundus*.

Empresa o entidad: Schering, Akt., 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: Segundo *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 investigación conjunta para caracterizar bioquímica y farmacológicamente, agentes anticoagulantes provenientes de insectos.

Empresa o entidad: Schering, Akt., Alemania

NOMBRE Y TIPO DE CONVENIO: Segundo *addendum* al 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: Tercer *addendum* al convenio de investigación conjunta para ca-

racterizar bioquímica y farmacológicamente, agentes anticoagulantes provenientes de insectos.

Empresa o entidad: Schering, Akt., Alemania

NOMBRE Y TIPO DE CONVENIO: Segundo *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: *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-biorremediación.

Empresa o entidad: Pemex

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: Colaboración en el área de enzimas industriales.

Empresa o entidad: Genencor, Inc., EUA

NOMBRE Y TIPO DE CONVENIO: 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: Determinación del potencial de mercado y la competitividad de multipropósito.

Empresa o entidad: Laboratorios Infán, México, D. F.

NOMBRE Y TIPO DE CONVENIO: Convenio de investigación conjunta sobre los efectos de diferentes venenos.

Empresa o entidad: Berlex Laboratories, Inc., EUA

Vigentes

NOMBRE Y TIPO DE CONVENIO: Convenio general de cooperación académica, científica y cultural en biotecnología.

Empresa o entidad: Syntex División Química, S. A. de C. V.

NOMBRE Y TIPO DE CONVENIO: *Addendum* al convenio de desarrollo de un proceso biotecnológico para la extracción de colorantes.

Empresa o entidad: Laboratorios Bioquimex, S.A., México

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: Convenio de donativo para el proyecto "Tolerancia a la sequía en plantas".

Empresa o entidad: Cigatam, S. A.

NOMBRE Y TIPO DE CONVENIO: Colaboración en el área de modificación genética de microorganismos para la sobreproducción de metabolitos.

Empresa o entidad: Genencor, Inc., EUA

NOMBRE Y TIPO DE CONVENIO: Convenio Conamegra; curso introducción a las metodologías para manipulación y diagnóstico del genoma de animales.

Empresa o entidad: CONAMEGRA

VI. Títulos de propiedad industrial

a) Patentes concedidas

- 168,482 A. López-Munguía, O. Cintra y M. Buenrostro, "Proceso enzimático para la extracción de aceite vegetal a partir de semillas o frutos". Secofi-México, 26 de mayo de 1993.
- 16,818 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.
- 169,214 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.
- 170,503 E. Calva, G. M. Ruiz-Palacios, A. Verdugo y Y. López-Vidal. "Procedimiento para obtener un reactivo antigénico útil para determinar in-
directamente *Salmonella typhi*". Secofi-México, 26 de agosto de 1993.
- 171,784 M. Quirasco, A. López-Munguía y F. A. Iturbe. "Procedimiento para la producción de ácido glucónico y fructosa a partir de sacarosa". Secofi-México, 15 de noviembre de 1993.
- 23,642-176,018 D. Rubio-Hernández, A. Bárzana-García y A. López-Munguía Canales. "Procedimiento para la extracción enzimática de pigmentos liposolubles a partir de productos vegetales". Secofi-México, 14 de septiembre de 1994.
- 174,910 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, 22 de junio de 1994.
- 949,007,645-1270 C. Noeske-Jungblut, W.-D. Schleuning, A. Alagón, L. Possani, D. Cuevas-Aguirre, P. Donner, B. Häendler y U. Hechler. "Throm-

- bin inhibitor from The saliva of Protostomia". Patente europea. 24 de agosto de 1995. (PCT DE93/01172 Mundial. USA 08/460,383).
- 5,405,754 E. Calva, G. Ruiz-Palacios y Santos, A. Verdugo-Rodríguez y Y. López-Vidal, "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, 11 de abril de 1995.
- 5,443,980 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. 22 de agosto de 1995.
- 178,107 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*". Secofi-México, 23 de mayo de 1995.
- 172,536 L. Casas, D. Carranco, R. Quintero y F. Bastarrachea. "Proceso mejorado para separar y purificar el ácido 6-aminopenicilánico (6-APA) preparado por hidrólisis enzimática". Secofi-México.
- 172,263 L. Casas, M. García, A. López-Munguía y R. Quintero. "Proceso para preparar un biocatalizador con actividad enzimática de β -galactosidasa". Secofi-México, 19 de diciembre de 1993.
- 172,343 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, 14 de diciembre de 1994.
- 174,072 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, 19 de abril de 1994.
- lindo. "Procedimiento para la obtención de polisacáridos por degradación bacteriana de carbohidratos". IMP-UNAM, 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.
- B. Baldus, P. Donner, W. D. Schleuning, A. Alagón, W. Boidol, J. R. Kratzschmar, B. J. Haendler y G. Langer. "Novel thrombolytic". Propiedad de Schering, Akt., Alemania. Solicitada en Alemania, Europa Mundial y Estados Unidos.
- 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.
- C. Noeske-Jungblut, A. Alagón, L. D. Possani y D. A. Cuevas-Aguirre. "Collagen-induced platelet aggregation inhibitor". Propiedad de Schering, Akt., Alemania. Solicitada en Alemania, Europa Mundial y Estados Unidos.
- F. Valle, N. Flores y A. Berry, "Application of glucose transport mutants for production of aromatic pathway compounds". United States Patent and Trademark Office, EUA.
- A. López-Munguía, "Proceso enzimático para obtener tortillas de maíz que conserven mejor sus propiedades de textura durante su vida de anaquel". Exp. 952200, Proveedor Internacional de Químicos, S. A. de C. V. (pruebas a nivel piloto con la empresa Maseca). 19 de mayo de 1995.
- C. Noeske-Jungblut, W.-D. Sch-leuning, A. Alagón, L. Possani, D. Cuevas-Aguirre, P. Donner, B. Mäendler y U. Hechler. "Thrombin inhibitor from the saliva of protostomia". PCT DE93/01172 Mundial USA 08/460,383.

b) Patentes en trámite

M. Ruiz, M. Maya, F. Serrano, R. Quintero y E. Ga-

VII. Asesorías

1993-1995

PROYECTO O ACTIVIDAD: Proyecto Pemex (área bio-remediación)

- Asesoría a Pemex en aspectos de monitoreo de contaminantes en aguas residuales. Desarrollo del proyecto financiado por Pemex (1993).

G. SOBERÓN

PROYECTO O ACTIVIDAD: Proyecto Overproduction of threonine in *E. coli*, Cfa. 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. D. POSSANI

PROYECTO O ACTIVIDAD: Miembro del External Advisory Committee, Global Research and Development Project/United Nations Development Programme-Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo. Reducing maize losses to insect pests by enhancing host plant resistance with *Bacillus thuringiensis* toxin genes.

- Analizar el avance del proyecto para hacer recomendaciones técnicas, así como revisión presupuestal anual (1994).

R. QUINTERO

PROYECTO O ACTIVIDAD: *Enteromorpha* Project. Desert Energy Research, Inc., San José, Ca., EUA.

- Cultivo a gran escala de microorganismos en condiciones a cielo abierto (1994).

R. VÁZQUEZ

PROYECTO O ACTIVIDAD: Consultoría sobre metodología de diagnóstico para detección de mutaciones por métodos de hibridación. Schering Akt, Alemania.

- Asesoría sobre sistemas de diagnóstico (1994).

P. LIZARDI

PROYECTO O ACTIVIDAD: Tratamiento de la contaminación del lago de Tequesquitengo.

- Asesoría al Gobierno del estado de Morelos sobre la problemática del análisis de contaminantes del lago de Tequesquitengo (1994).

O. T. RAMÍREZ, R. VÁZQUEZ Y F. BOLÍVAR

PROYECTO O ACTIVIDAD: Miembro del Consejo Asesor del Conacyt.

- Participar en el consejo asesor del Director del Conacyt (1994).

F. BOLÍVAR

PROYECTO O ACTIVIDAD: Recuperación ecológica del Lago de Tequesquitengo en Morelos.

- Se realizó la supervisión de los trabajos por la Compañía canadiense KAM Biotechnology, Ltd., en la recuperación ecológica del lago de Tequesquitengo. Además, se realizaron pruebas piloto de la tecnología propuesta por KAM Biotechnology, Ltd. El resultado de la asesoría consistió en la elaboración de un informe, en el cual se hacen recomendaciones específicas a la Secretaría de Desarrollo Ambiental del Estado de Morelos, sobre la tecnología propuesta por KAM Biotechnology, Ltd (1995).

O. T. RAMÍREZ

PROYECTO O ACTIVIDAD: Asesoría a la Compañía farmacéutica mexicana PROQUIFIN, S. A. de C. V., sobre bioingeniería básica y de detalle en bioprocesos.

- El asesoramiento se encuentra en desarrollo (1995).

O. T. RAMÍREZ

PROYECTO O ACTIVIDAD: Genencor, Int., EUA.

- Consultor en el área del sistema de fosfo-transferasa (PTS) de bacterias (1995).

F. VALLE

PROYECTO O ACTIVIDAD: Compañía Enzýmologa, S. A.

- Asesor técnico dentro del proyecto: Producción de fenilalanina en *E. coli* (1995).

F. VALLE

PROYECTO O ACTIVIDAD: Convenio PROQUIFIN, S. A.

- Asesoría en aspectos de ingeniería de bioprocesos a escala piloto (1995).

E. GALINDO

PROYECTO O ACTIVIDAD: Herramientas biotecnológicas para la valorización de crudo. Instituto Colombiano del Petróleo (Colombia)

- Modificación biocatalítica de los componentes del petróleo y biocatálisis en medio conteniendo solventes orgánicos (1995).

R. VÁZQUEZ-DUHALT

PROYECTO O ACTIVIDAD: Estudio para la biorremed-

diación del Lago de Tequesquitengo en Morelos.

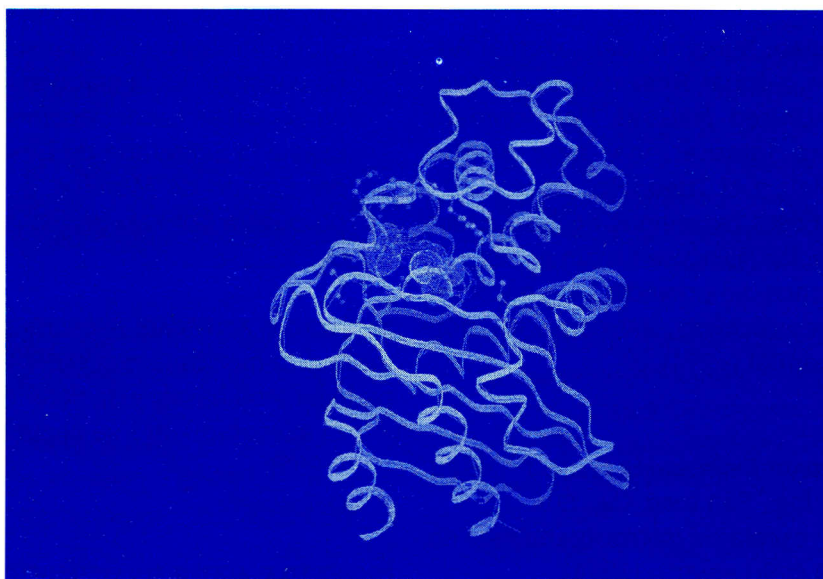
- Validación del proceso propuesto por KAM Biotechnology para el tratamiento de aguas y sedimentos del lago de Tequesquitengo (1995).

R. VÁZQUEZ-DUHALT Y O. T. RAMÍREZ

PROYECTO O ACTIVIDAD: Cultivo masivo de la macroalga *Enteromorpha*. Desert Energy Research, Inc. San Diego, Ca., EUA.

- Participación en el diseño de los protocolos experimentales a gran escala del cultivo, procuración logística del sitio de implementación e ingeniería del proyecto (1995).

R. VÁZQUEZ-DUHALT



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 principalmente de la UNAM, aunque también de otras universidades. 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 maestría y doctorado en investigación biomédica básica y de 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.

Durante 1995, el Instituto de Biotecnología y la Facultad de Química de la UNAM estructuraron un convenio de colaboración. En este acuerdo, se propone que alumnos de los últimos semestres de la carrera de química, puedan llevar sus créditos y trabajo académico en laboratorios del Instituto. El convenio también ofrece la posibilidad de que profesores de la Facultad puedan asistir al Instituto para efectos de superación académica y colaboración con el personal del Instituto.

a) Tesis dirigidas

El personal académico del Instituto ha dirigido más de 334 tesis de alumnos de diferentes programas docentes de las cuales más de 185 son de posgrado y, de éstas, 100 en el periodo 1993-1995.

En la actualidad se tienen en proceso más de 170 tesis. Asimismo, se impartieron cerca de 150 conferencias docentes y de divulgación en el periodo 1993-1995.

FORMACIÓN DE RECURSOS HUMANOS

Año	Número de investigadores	Alumnos graduados				Totales	(inv. año) ¹
		Licenciatura	Especialización	Maestría	Doctorado		
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	20	0.87
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	35	0.67
1992	58	20	1	15	9	45	0.77
1993	63	16		8	6	31	0.50
1994	77	16		29	6	50	0.65
1995	86	15		11	7	33	0.38
Totales							
1982-1995	518	165	3	131	51	350	0.68

¹ Número total de años investigador en el CIIGB y en el IBT.

Alumnos graduados. Periodo 1993-1995

Nivel licenciatura

1993

Gisela Araiza

Universidad Autónoma del Estado de Morelos
(E. GALINDO)

Martha Argüello

Universidad Autónoma de Puebla
(E. GALINDO)

José Ayala

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(A. COVARRUBIAS)

Luis Cárdenas

Facultad de Biología, Universidad Veracruzana
(C. QUINTO)

Raquel Cossío

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(L. POSSANI)

Carlos Díaz

Universidad Autónoma de Guadalajara
(G. GOSSET)

Lydia Huerta

Facultad de Medicina Veterinaria
y Zootecnia, UNAM
(A. VERDUGO)

Tomás Mayo

Facultad de Ciencias Químicas,
Universidad Autónoma de Baja California
(A. LÓPEZ-MUNGUÍA)

Raúl Noguez

Universidad Autónoma del Estado de Morelos
(G. ESPÍN)

Ricardo Oropeza

Universidad Autónoma de Coahuila
(E. CALVA)

Anabel Ortiz

Universidad Autónoma del Estado de Morelos
(A. BRAVO)

Hipólita Ortiz

Universidad Autónoma de Chihuahua
(J. L. CHARLI)

Edith Sánchez

Universidad Autónoma del Estado de Morelos
(J. L. CHARLI)

Javier Alejandro Torres

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(A. LÓPEZ-MUNGUÍA)

Luis Vidali

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(F. SÁNCHEZ)

Miguel Ángel Villalobos

Facultad de Biología, Universidad Veracruzana
(C. QUINTO)

1994

Humberto Barrios

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(E. MORETT)

Gonzalo Cabello

Facultad de Química, UNAM
(A. LÓPEZ-MUNGUÍA)

María Elena Fresán

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(P. JOSEPH)

Susana García

Facultad de Ciencias, UNAM
(E. MÉNDEZ)

Magdalena Hernández

Instituto Profesional de la Región Oriente,
División Agropecuaria, UAEM
(A. COVARRUBIAS)

Gabriel Mercado

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(P. LIZARDI)

Roberto Muñoz

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(L. D. POSSANI)

Juan Olivares

Facultad de Ciencias Agropecuarias,
Universidad Veracruzana
(H. PÉREZ-R. GAXIOLA)

Gabriela Pedrero

Facultad de Química, UNAM
(M. ROCHA)

Jorge Sánchez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(A. BRAVO)

Juan Sánchez

Universidad de Oaxaca
(J. L. CHARLI)

Minerva Sánchez

Universidad Autónoma del Estado de Morelos
(A. MARTÍNEZ)

Juana Tapia

Universidad Autónoma del Estado de México
(L. D. POSSANI)

Edgar Vázquez

Universidad Autónoma del Estado de Morelos
(E. GALINDO)

Adriana Villanueva

Facultad de Química, UNAM
(A. LÓPEZ-MUNGUÍA)

Rocío Zamora

Universidad Autónoma de Puebla
(T. RAMÍREZ)

1995

Celia Flores

Universidad Autónoma del Estado de Morelos
(L. SERRANO)

Edgar Vázquez

Universidad Autónoma del Estado de Morelos
(L. SERRANO)

Gabriela Cortés

Universidad Autónoma de Puebla
(O. T. RAMÍREZ)

José Sandoval

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
(R. VÁZQUEZ-DUHALT)

Miguel Rangel

ENEP-Iztacala, UNAM

()

Juan Sánchez

Universidad Autónoma Benito Juárez de Oaxaca

(J. L. CHARLI)

Fernando Hernández

Universidad Autónoma de Coahuila

(S. LÓPEZ)

Aileen O' Connor

Escuela de Biología

()

Selene Cruz

Universidad Veracruzana

(Y. ROSENSTEIN)

José Villegas

FES-Zaragoza, UNAM

(G. ITURRIAGA)

Edgar Dantan

Universidad Veracruzana

()

Liliana Pardo

Universidad Veracruzana

()

Toshiaki Fujiwara

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

()

Rosa Lucio

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(A. LÓPEZ-MUNGUÍA)

Sonia Dávila

ENEP-Iztacala, UNAM

()

Nivel maestría

1993

Alberto Camas

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(M. LARA)

Fernando Flores Díaz

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(M. LARA)

Consuelo García

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(B. BECERRIL)

Ramón Antonio González

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(C. ARIAS)

Dolores Juárez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(E. CALVA)

Juan Legaria

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(A. COVARRUBIAS)

María Eugenia Ramírez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(E. GALINDO)

José Raunel Tinoco

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(A. LÓPEZ-MUNGUÍA)

1994

Arturo Aguilar-Águila

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(T. RAMÍREZ)

Leticia Almanza

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(S. LÓPEZ)

Ramón de Anda

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(F. BOLÍVAR)

Víctor Bolaños

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(F. BOLÍVAR)

Víctor Bustamante

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(J. L. PUENTE)

Susana Castro

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(L. COVARRUBIAS)

Miguel Corona

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(B. BECERRIL)

Humberto Flores

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(X. SOBERÓN)

Moisés Fuentes

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(C. ARIAS)

Patricia de Gortari

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(P. JOSEPH)

María Gutiérrez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(E. CALVA)

Josefina Guzmán

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(G. ESPÍN)

Ana Higareda

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(O. RAMÍREZ)

Alexei Licea

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(M. GUTIÉRREZ)

Fernando Martínez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(F. VALLE)

Irma Martínez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(E. CALVA)

Humberto Mejía

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(G. ESPÍN)

Ignacio Monje

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(A. LÓPEZ-MUNGUÍA)

Alejandro Nieto

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(L. POSSANI)

Jorge Olmos

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(F. BOLÍVAR)

Elizabeth Ponce

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(F. BOLÍVAR)

Maricarmen Quirasco

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(A. LÓPEZ-MUNGUÍA)

Marina Ramírez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(X. SOBERÓN)

Gabriel del Río

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(X. SOBERÓN)

Katia del Río

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(L. COVARRUBIAS)

María Solache

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(L. POSSANI)

Lucía Soto

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(M. LARA)

David Velasco

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(E. GALINDO)

Héctor Viadiu

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(X. SOBERÓN)

1995

Humberto Barrios

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

()

Mariela Cuadras

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(S. LÓPEZ)

Claudia Díaz

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(A. BRAVO)

Noemí Flores

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(F. VALLE-F. BOLÍVAR)

Beatriz García

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

()

René Hernández

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(A. ALAGÓN-P. LIZARDI)

Argelia Lorence

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(A. BRAVO)

Lourdes Lloret

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

()

María Pérez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(A. LÓPEZ)

Adriana Sánchez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

()

María Tabche

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

()

Ascensión Torres

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

()

Nivel doctorado

1993

Luis Galán

Facultad de Ciencias Biológicas,
Universidad Autónoma de Nuevo León

(R. QUINTERO)

Guillermo Gosset

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(F. BOLÍVAR)

Ernesto Méndez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(S. LÓPEZ)

Alejandra Vázquez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(B. BECERRIL-L. POSSANI)

Miguel Velázquez

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN
(F. SÁNCHEZ)

Antonio Verdugo

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(E. CALVA)

1994

Alejandro López

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(R. VÁZQUEZ)

Luis Padilla

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(C. ARIAS)

Angelina Ramírez

Facultad de Medicina, UNAM
(L. POSSANI)

Miguel Salvador

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(R. QUINTERO)

Liora Shoshani

Cinvestav, IPN
(A. DARSZON)

Luis Vaca

Facultad de Medicina, UNAM
(L. POSSANI)

1995

Francisco Campos

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(F. SÁNCHEZ)

Jairo Cerón

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(A. BRAVO-R. QUINTERO)

Laurence Colín

Universidad de Montpellier
(A. ALAGÓN-P. LIZARDI)

Manuel Dehesa

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(L. D. POSSANI)

Humberto Flores

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(X. SOBERÓN)

Georgina Gurrola

UNAM
Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(L. D. POSSANI)

Sonia Ospina

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(A. LÓPEZ-MUNGUÍA)

Helena Porta

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(P. LIZARDI)

b) Situación actual de estudiantes graduados de diferentes programas que realizaron su tesis bajo la dirección de algún investigador del IBT (1982-1995)

NIVEL: L = Licenciatura; E = Especialización; M = Maestría; D = Doctorado

Nivel	Situación actual	Totales
EM =	Estudiante de Maestría	17
ED =	Estudiante de Doctorado	60
I =	Investigador fuera de la UNAM	25
IA =	Investigador Asociado en la UNAM	24
IP =	Iniciativa Privada	18
IT =	Investigador Titular en la UNAM	13
P =	Profesor fuera de la UNAM	8
PD =	Posdoctoral	10
PT =	Profesor Titular en la UNAM	1
SP =	Sector Público	5
SS =	Sector Salud Gubernamental	6
T =	Técnico fuera de la UNAM	6
TA =	Técnico Académico en la UNAM	28
X =	En el IBT	
*	Programa fuera de la UNAM	
**	En el extranjero	

SITUACIÓN ACTUAL DE ESTUDIANTES GRADUADOS DEL IBT

Tesis dirigidas				Nombre	Situación actual		Ase-sor	Tesis dirigidas				Nombre	Situación actual		Ase-sor
Lic	Esp	Mae	Doc		Lic	Esp		Mae	Doc	Lic	Esp		Mae	Doc	
L*				Abarca, Carolina	T		MSF	L				Bautista, Dolores			ROR
L				Aguilar, Germán	ED	X	MSC				D	Becerril, Baltazar	IT	X	FBZ
			D	Alagón, Alejandro	IT	X	LPP	L				Bibbins, Martha	ED	**	ALM
L*				Albiter, Verónica	TA		EGF			M		Bobadilla, Miriam	I		ECM
		M		Almanza, Leticia			SLC			M		Bolaños, Víctor			FBZ
L*				Álvarez, Alejandro			FBZ	L*			M	Bonilla, Marco Antonio	P		IVB
		M		Álvarez, Verónica	IP		ECM			M		Brom, Susana	IA		FBA
		M*		Amezcuca, José	IP		LPP			M		Bustamante, Víctor	ED	X	JPG
L				Antonio, Salvador	IP		IH	L*				Bustos, Víctor			LGG
L*				Araiza, Gisela			EGF	L				Cabello, Gonzalo			ALM
L				Aranda, Cristina	TA		XSM				D	Calderón, Emma	P	X	LPP
L				Argüello, Martha	EM	X	EGF			M		Camas, Alberto	ED	X	MLF
L		M		Astorga, Eleuterio	SP		AAC				D	Campos, Francisco	IA	X	FCR
L				Ayala, Walt		X	ACR	L				Canales, Ángel	IP		LCT
		M		Báez, Armida	TA		PJB	L*				Cárdenas, Luis	EM	X	COH
		M		Balbás, Paulina	ED	X	FBZ			M		Carsolio, Carolina	ED		MRS
L*				Balderas, Cipriano	T	X	LPP				D	Casas, Lidia	IT	X	ALM
L				Barrios, Humberto			EMS			M		Castaño, Dolly	P	**	ROR
L				Barrios, María Antonia			ALM	L				Castaño, Irene	PD	**	ACR

SITUACIÓN ACTUAL DE ESTUDIANTES GRADUADOS DEL IBT

Tesis dirigidas				Nombre	Situación actual		Ase-sor	Tesis dirigidas				Nombre	Situación actual		Ase-sor	
Lic	Esp	Mae	Doc		Lic	Esp		Mae	Doc	Lic	Esp		Mae	Doc		
L		M		Castillo, Edmundo	PD	**	LCT	L*				D	Galán, Luis	I		RQR
		M		Castro, Beatriz			EGF						Galindo, Araceli			JV
L		M		Castro, Susana	ED	X	LCR			M		D	Galindo, Enrique	IT	X	ALM
		M	D	Cerón, Jairo	I	**	RQR					D	Gálvez, Amanda	PT		ALM
L		M		Cohen, Susana	PD	**	PJB			M			Garat, Beatriz	I	**	PJB
L*		M		Corona, Miguel	ED	X	BBL			M			García, Gabriela	ED		CAO
L				Cortés, Gabriela			OTR	L*					García, Guadalupe			LCT
L*				Corona, Rosa María	EM		EGF			M			García, Juan Leodegario	TA	X	EGF
L				Cosío, Raquel			LPP	L					García, María Lourdes	IP		RQR
L		M		Cota, Ernesto	ED	**	XSM			M			García, Ma. del Consuelo	ED	X	BBL
			D	Covarrubias, Alejandra	IT	X	FBA	L					García, Susana			EM
L*		M		Covarrubias, Lourdes	ED		PJB	L					Garcíarrubio, Alejandro	IA	X	FBZ
		M	D	Covarrubias, Luis	IT	X	PJB			M*			Gómez, Alfonso	T		ALM
		M		Cruz, Armando	ED	**	PLL	L*					González, Carlos	EM	X	AAC
			D	Cruz, Carlos Sabás	I	SS	PJB	L	E				González, Mercedes	IP		LCT
L				Cruz, Jorge	PD	**	XSM			M			González, Ramón	ED	X	CAO
L		M*		Cruz, Norberto	IA-ED	X	FBZ	L*					González, Vera			FBZ
L				Cruz, Selene			YRA	L*		M		D	Gosset, Guillermo	IA	X	FBZ
L		M		Cuevas, Delia	I		LPP	L					Guerra, César	ED	**	PJB
L				Cuevas, Mario Alberto	IP		XSM			M		D	Gurrola, Georgina	IA	X	LPP
L				Dantan, Edgar									Gutiérrez, Ma. de la Luz	ED	X	ECM
L				Dávila, Sonia				L					Gutiérrez, Silvia			FBZ
		M		De Anda, Ramón	TA	X	FBZ			M			Güereca, Leopoldo	TA-ED	X	FBZ
L*		M		De Gortari, Patricia	P		PJB			M			Guzmán, Josefina	TA	X	GEO
L				De la Rosa, Luis	IP		RQR	L*					Hernández, Dalia	T		ECM
		M		De las Peñas, Alejandro	ED	**	FSR	L					Hernández, Fernando			SLC
		M		Del Río, Gabriel	ED	X	XSM	L					Hernández, Guadalupe	IP		ALM
		M		Del Río, Katia	ED	X	LCR	L*					Hernández, Magdalena		X	ACR
		M*	D	Dehesa, Manuel	IP	SS	LPP	L		M			Hernández, René	TA	X	AAC
L*				Delgado, Graciela			EGF	L					Herrera, Jorge			JLC
L*				Díaz, Carlos	EM		GGL	L*					Herrera, José Rodrigo	SP		EGF
		M		Díaz, Claudia	TA	X	ABP			M			Herrera, Macario	ED	**	AAC
L				Domínguez, Fernando			LCT			M			Higareda, Ana Edith	TA	X	OTR
		M		Durán, Enrique	ED	**	ALM	L					Huerta, Lidia	EM		AVR
		M		Echániz, Irma	I		ECJ	L					Kawasaki, Silvia	IP		ALM
			D	Espín, Guadalupe	IT	X	FBZ			M			Lara, Paulina	I		ALM
		M		Estévez, María Luisa	IP		PLL			M			Legaria, Juan Porfirio	ED	X	ACR
L				Estrada, Elena			AAC					D	León, Patricia	IA	X	ACR
L				Fabela, Rodrigo	SP		RQR			M			Licea, Alexei	ED	X	CGV
L*				Fernández, Juan Antonio			AR			M			Lizano, Marcela	ED		CAO
		M		Fernández, Marcos	TA		ECM			M			Lloret, Lourdes			GSC
L				Flores, Celia			LSC	L		M	D		Lomelí, Hilda	PD	**	PLL
L*		M		Flores, Fernando	SP		MLF			M			López, Imelda	ED		CAO
		M	D	Flores, Humberto	IA	X	XSM			M			López, Joel	IP		ALM
		M		Flores, Noemí	TA	X	FVB	L					López, Laura	IP		RQR
L				Flores, Valia			ECM			M			Lorence, Argelia	ED	X	ABP
L				Fresán, María Elena			PJB			M			Lozoya, Edmundo	I		FBZ
L				Fujiwara, Toshiaki						M			Lucero, Hipólito	ED	**	CDB
		M		Fuentes, Ezequiel			CAO	L					Lucio, Rosa			ALM

c) *Materias y cursos impartidos**Nivel licenciatura***(1991-1995)**

Análisis cuantitativo; Biotecnología; Perspectivas clínicas y futuro; Citoesqueleto: función y evolución; Biología general; Bioquímica; Biología molecular del citoesqueleto; Biotecnología; 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; Biología molecular; Bioquímica; Biología celular.

*Nivel posgrado***(1991-1995)**

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 de plantas; Métodos experimentales en biología molecular y biotecnología; Hormonas vegetales: su función en desarrollo y crecimiento; Predicción de sitios de reconocimiento de linfo-

citos T y B; Biología; Química general; Proteínas que regulan la transcripción; Proteínas de estrés en biología y medicina; Transducción de señales y segundos mensajeros en plantas; Dinámica y control de biorreactores; 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; Compartimentalización celular en células vegetales; Curso avanzado de biotecnología vegetal; Procesamiento ("Splicing") y traducción de RNAs mensajeros y RNAs catalíticos; Biotecnología; Bioquímica y biología molecular del citoesqueleto; 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; 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; Microbiología; Principios básicos de espectroscopía aplicados a la bioenergética; Bioquímica ecológica de plantas; Termodinámica biológica; Secuencias regulatorias involucradas en la transcripción de genes comprometidos en la fijación de nitrógeno; Evolución de proteínas; Regulación de la expresión genética por oxígeno en bacterias; Métodos de evolución dirigida *in vitro*; Rearreglos génicos en bacterias; Control de la muerte celular y su impacto en el desarrollo; Reconocimiento molecular; Biología celular; Transporte de solutos en células vegetales; Introducción a la biología vegetal; Métodos en biología molecular y biotecnología; Reconocimiento molecular: enfoques y metodologías para el análisis genético y químico de las interacciones moleculares en sistemas biológicos; Biología vegetal; Microbiología molecular de microorganismos; Curso básico de biología molecular; Respuesta de las bacterias a condiciones de estrés; Virología; El papel de las fitohormonas en la patogénesis; Genética molecular de microorganismos; Modificación de anticuerpos por ingeniería genética; Vectores virales para la producción de vacunas recombinantes; Ingeniería bioquímica; Genética; Biocatálisis aplicada; Bioquímica (Termodinámica biológica); Bioeconomía de los bioprocesos, I y II; Genética molecular; Bioquímica; Biología de la célula animal; Biología de la célula animal; Respuesta al estrés y control de homeostasis en eucariontes: termo y osmoregulación; Interacción entre factores de transcripción estabilidad de RNAm; Análisis y diseño de estrategias para la sobreproducción de proteínas heterólogas en organismos recombinantes; Respuesta adaptativa a condiciones de estrés en bacterias; Curso básico de biología molecular de plantas.

*d) Materias y cursos de información básica
que se imparten periódicamente
(anual o semestralmente)*

Bioquímica; Ingeniería bioquímica; Biología molecular; Microbiología; Biología celular; Métodos en biología molecular y biotecnología; Biología vegetal.

e) *Cursos internacionales organizados por el Instituto de Biotecnología y en colaboración con otras instituciones*

1993-1995

Curso Escalamiento en la Producción de Proteínas Recombinantes. Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud e IBT/UNAM. Cuernavaca, Mor., México (abril, 1993).

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, Mor. (octubre, 1993).

40 participantes

CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS SIGUIENTES PROFESORES

G. K. Chotani	Genencor International
B. E. Dale	The Texas A&M University System
M. de la Torre	Cinvestav-D. F., IPN
R. Díaz-Betancourt	Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, La Habana, Cuba
L. Revel-Chion	Universidad Simón Bolívar
D. Thomas	Universite de Technologie de Compiègne, Centre de Recherches de Royallieu

A. Bravo	IBT/UNAM
E. Galindo	IBT/UNAM
G. Gosset	IBT/UNAM
L. Güereca	IBT/UNAM
A. López-Munguía	IBT/UNAM
A. Martínez	IBT/UNAM
R. Quintero	IBT/UNAM
T. Ramírez	IBT/UNAM
M. Salvador	IBT/UNAM
X. Soberón	IBT/UNAM
F. Valle	IBT/UNAM

Biocatálisis Aplicada, Programa Universitario de Alimentos (PUAL)-IBT/UNAM. México, D. F. (noviembre, 1993).

7 participantes

CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS SIGUIENTES PROFESORES

E. Bárzana	Fac. de Química, UNAM
A. Farrés	Fac. 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.

V Curso Avanzado sobre Procesos Biotecnológicos, Instituto de Biotecnología, UNAM. Cuernavaca, Mor. (octubre, 1994).

30 participantes

CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS SIGUIENTES PROFESORES

R. Quintero	IBT/UNAM
M. H. Badii	Departamento de Zoología de Invertebrados, Fac. de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León
X. Soberón	IBT/UNAM
F. J. Villalobos	Departamento de Biosistemática de Insectos, Instituto de Ecología
E. Aranda	Centro de Investigación en Biotecnología, UAEM
R. Meza	IBT/UNAM
M. E. Núñez	

H. Bourges	Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán", México
E. Galindo	IBT/UNAM, México
Sh. Gorinstein	Cinvestav-Irapuato, México
D. Rodríguez	Instituto de Investigaciones Económicas/UNAM, México

1995

Curso Internacional "VI Curso Avanzado sobre Procesos Biotecnológicos: Escalamiento de Bioprocesos". UNU.IBT/UNAM-Centro de Biotecnología/UAEM (octubre).

29 participantes

RESPONSABLES

O. T. Ramírez y R. Quintero

CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS SIGUIENTES PROFESORES:

O. T. Ramírez	IBT/UNAM
R. Quintero	IBT/UNAM
F. Valle	IBT/UNAM

f) Conferencias docentes y de divulgación

1993-1995

Los miembros del personal académico del Instituto han impartido más de 150 conferencias docentes y de divulgación en este periodo.

"Impacto de la biología molecular en la medicina del futuro", 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, F. Bolívar (enero, 1993).

"Ingeniería genética y biotecnología", Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, F. Bolívar (enero, 1993).

"Aspectos éticos y morales de la investigación genética", Facultad de Medicina, UNAM, F. Bolívar (febrero, 1993).

"La biotecnología en América Latina: escenarios cambiantes", CIT/UNAM, R. Quintero (febrero, 1993).

"La ingeniería química en la biotecnología", Seminarios de ingeniería química, ENEP-Zaragoza, UNAM, México, D.F., E. Galindo (febrero, 1993).

"El ingeniero químico y la biotecnología", V Congreso de Ingeniería Química, Mecánica y Ambiental, Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, E. Galindo (febrero, 1993).

"Actualidades en tecnología de alimentos", Universidad Iberoamericana, A. López-Munguía (febrero, 1993).

"Tendencias en la enzimología industrial", Primer foro Dra. Luz María Castillo, Ceprobi, IPN, Yau-tepec, Mor., A. López-Munguía (marzo, 1993).

"Procesos de fermentación y escalamiento", Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Torreón, Coah., R. Quintero (marzo, 1993).

"Nuevo paradigma de la biotecnología mexicana", Ceprobi, Yau-tepec, Mor., R. Quintero (marzo, 1993).

"Prioridades de investigación en biotecnología", Ciclo: La semana y el verano de la investigación científica, Academia de la Investigación Científica, Universidad Autónoma de Aguascalientes, A. López-Munguía (abril, 1993).

"Estrategias de protección intelectual de organismos transgénicos", CIT/UNAM, R. Quintero (mayo, 1993).

"Consideraciones éticas y morales sobre el uso de las herramientas de la ingeniería genética", Cátedra extraordinaria maestros del exilio español, Facultad de Filosofía y Letras/UNAM, F. Bolívar (mayo, 1993).

"Fermentaciones industriales", Curso internacional teórico-práctico, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, E. Galindo (mayo, 1993).

"Biotecnología ambiental: estado del arte y perspectivas", ITS, Cd. Obregón, Son., R. Quintero (junio, 1993).

"Control y restauración ambientales en el contexto de la globalización", IMAI/UNAM, R. Quintero (julio, 1993).

"Las perspectivas de la biotecnología moderna", en el Bachillerato es la cantera de la investigación, Programa de Jóvenes hacia la Investi-

- gación, CCH/ENEP/Coordinación de la Investigación Científica, F. Bolívar (agosto, 1993).
- “El papel de la piroglutamato aminopeptidasa en el catabolismo del neuropéptido TRH”, Curso: Bases celulares y moleculares de la comunicación neuroendócrina, Jalapa, Ver., J. L. Charli (agosto, 1993).
- “La biotecnología como generadora de soluciones a diversos problemas”, Seminario: Biotecnología, biodiversidad y propiedad intelectual; nuevas alternativas. CIT/UNAM, Centro para el Estudio de Difusión de la Propiedad Intelectual, México, D.F., E. Galindo (agosto, 1993).
- “Biotecnología industrial: situación actual y perspectivas”, Domingos de la ciencia (Academia de la Investigación Científica), Centro de Ciencias de Sinaloa, Culiacán, Sin., A. López-Munguía (agosto, 1993).
- “La biotecnología y su industria hacia un nuevo paradigma”, XI Semana académica, Escuela de Ciencias Biológicas; Universidad Autónoma de Coahuila, Torreón, Coah., A. López-Munguía (octubre, 1993).
- “Agroindustria y biotecnología, oportunidades y desafíos para México”, CCS, Culiacán, Sin., R. Quintero (octubre, 1993).
- “Biodiversidad y biotecnología”, Museo de la Ciencia, F. Bolívar (noviembre, 1993).
- “Producción de proteínas recombinantes”, XV Aniversario de la FES-Zaragoza, México, D. F., N. Cruz (noviembre, 1993).
- “Avances de la biotecnología”, Ciclo de conferencias La medicina en la actualidad, CCH-Sur, B. Becerril (noviembre, 1993).
- “Metabolismo y transporte de ureidos en leguminosas tropicales”, Centro de Botánica, Colegio de Postgraduados, Chapingo, Edo. de México, F. Sánchez (noviembre, 1993).
- “Biología molecular y bioquímica del citoesqueleto en raíces y nódulos de frijol”, Instituto de Biología Experimental, Facultad de Química, Universidad de Guanajuato, Gto., F. Sánchez (noviembre, 1993).
- “La célula vegetal, en condiciones de estrés: la participación de la pared celular”, I Reunión de la Sociedad Mexicana de Biología Celular, Unidad de Seminarios “Ignacio Chávez”, A. Covarrubias, (noviembre, 1993).
- “Caracterización molecular de la respuesta a déficit de agua en frijol (*P. vulgaris* L.)”, Instituto de Investigación sobre Biología Experimental, Universidad de Guanajuato, Gto., A. Covarrubias, noviembre, 1993).
- “Organización y regulación de los genes α -globina en aves”, Cinvestav-IPN, F. Recillas (diciembre, 1993).
- “La nueva biotecnología”, IPN, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, X. Soberón (diciembre, 1993).
- “Superenrollamiento del DNA, dentro del tópico de estructura de ácidos nucleicos”, Cinvestav/IPN, X. Soberón (diciembre, 1993).
- “Estructura e ingeniería de proteínas”, Cinvestav/IPN, X. Soberón (diciembre, 1993).
- “Estrategias para la optimización de la producción de anticuerpos monoclonales por cultivo de hibridomas”, Unidad Profesional Interdisciplinaria de Biotecnología, IPN, O. T. Ramírez (diciembre, 1993).
- “Toxinas del veneno de alacranes: estructura y función”, Facultad de Medicina, UNAM, L. D. Possani (diciembre, 1993).
- “Relación estructura-función de toxinas de alacranes”, Academia de Ciencias del Estado de Morelos, A. C., L. D. Possani (diciembre, 1993).
- “Cultivo de células animales”, Centro Regional de Investigaciones Hideyo Noguchi, Mérida, Yuc., E. Méndez (1994).
- “Impacto de la biotecnología en el mundo de la química”. Facultad de Química, UNAM, F. Bolívar (1994).
- “Alcances y nuevos retos de la bioingeniería”, Facultad de Química, UNAM, F. Bolívar (1994).
- “Modificación biocatalítica de hidrocarburos poliaromáticos (degradación del petróleo)”, Facultad de Química, UNAM, R. Vázquez (1994).
- “Aplicación de la computación al control de bioprocesos”, Facultad de Química, UNAM, O. T. Ramírez (1994).
- “Tecnología de biología molecular para bioensayos de diagnóstico”, Universidad de N. L., P. Lizardi (1994).

- "El papel de la cofia de las raíces en la respuesta de las plantas al medio ambiente", ENEP-Iztacala, G. Cassab (1994).
- "Perspectivas de la biotecnología en México", Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Ver., R. Quintero (1994).
- "Avances en nuevos bioinsecticidas: *Bacillus thuringiensis*", Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Ver., R. Quintero (1994).
- "Búsqueda de nuevos medicamentos: tarea fascinante", Facultad de Ciencias Químicas, Unidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, Chih., R. Quintero (1994).
- "Perspectivas de la biotecnología en México", Facultad de Ciencias Químicas, Unidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, Chih., R. Quintero, 1994).
- "Reflexiones sobre la biotecnología mexicana", Centro de Investigación Científica de Yucatán, Mérida, Yuc., R. Quintero (1994).
- "Diseño de biocatalizadores para la biorremediación", Universidad del Valle de México-Campus Lomas Verdes, México, R. Vázquez (1994).
- "Respuestas de las plantas al medio ambiente", ENEP-Iztacala, J. Nieto (1994).
- "Desarrollo sustentable y biotecnología", Universidad Autónoma Metropolitana, Iztapalapa, A. López-Munguía (1994).
- "Biotecnología alimentaria", El Colegio de Sinaloa, Los Mochis y Mazatlán, Sin., A. López-Munguía (1994).
- "El ingeniero químico y la biotecnología", Universidad La Salle, México, A. López-Munguía (1994).
- "Los microorganismos y su relación con nuestros alimentos", La Casa de la Ciencia, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Mor., A. López-Munguía (1994).
- "La alimentación del futuro", Academia de la Investigación Científica, Radio Red, UNAM, A. López-Munguía (1994).
- "La investigación en alimentos", Facultad de Química, UNAM, A. López-Munguía (1994).
- "Tecnología moderna, genética y medio ambiente: ¿hacia dónde?", Universidad La Salle, Cuernavaca, Mor., A. López-Munguía, 1994).
- "La investigación en alimentos", Semana de la Ciencia y la Tecnología, Presencia de Científicos en el Bachillerato Nacional, Villahermosa, Tab., A. López-Munguía (1994).
- "Bioprocesos de la industria química", Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, Sección Estudiantil, Facultad de Química, UNAM, México, D. F., A. López-Munguía (1994).
- "Relación estructura-función de toxinas de alacranes", Departamento de Bioquímica del Centro de Estudios Avanzados del IPN, México, D. F., L. D. Possani (1994).
- "Los péptidos tóxicos del veneno de alacranes como modelo interesante para estudios en biología molecular", Facultad de Medicina, Universidad de N. L., L. D. Possani (1994).
- "Bioquímica y biología de animales venenosos", Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Mor., L. D. Possani (1994).
- "Las islas encantadas, una mirada a la historia natural de las Islas Galápagos", Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería, Cuernavaca, Morelos, L. D. Possani y A. Alagón (1994).
- "Envenenamiento por picadura de alacrán", Instituto Nacional de Salud Pública, SSA, Cuernavaca, Morelos, L. D. Possani (1994).
- "Toxinología del veneno de alacranes y serpientes", Sociedad de Salud Pública, México, D. F., A. Alagón (1994).
- "Toxinología del veneno de las serpientes", Instituto Mexicano del Seguro Social, Tepic, Nayarit, L. D. Possani (1994).
- "El porqué de las Galápagos", Sociedad de Pediatría del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, A. Alagón (1994).
- "Historia natural de las Islas Galápagos", Club Rotario, Cuernavaca, Mor., A. Alagón (1994).
- "Mutagénesis combinatoria y evolución *in vitro* de proteínas", Sociedad Mexicana de Genética, México, D. F., X. Soberón (1994).
- "Estructura de proteínas", Programa Universitario de Alimentos, UNAM, México, D. F., X. Soberón (1994).
- "Impacto de la ingeniería de proteínas en el

- avance de la biocatálisis", X Aniversario del Proyecto Académico de Biotecnología, CCH/UNAM, México, D. F., X. Soberón (1994).
- "Modelamiento de proteínas", Instituto de Biotecnología, Cuernavaca, Mor., X. Soberón (1994).
- "Estructura de proteínas: arquitectura, plegamiento y predicción", Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N. L., X. Soberón (1994).
- "Estructura de proteínas", Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México, D. F., X. Soberón (1994).
- "Síntesis de oligonucleótidos y sus aplicaciones en biología molecular y estructura e ingeniería de proteínas", Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N. L., X. Soberón (1994).
- "Estructura e ingeniería de proteínas", Cinvestav/IPN, México, D. F., X. Soberón (1994).
- "Caracterización molecular de la respuesta a déficit hídrico en frijol", Departamento de Bioquímica, División de Estudios Superiores, Facultad de Química, UNAM, A. Covarrubias (1994).
- "Caracterización molecular de la respuesta a déficit hídrico en frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)", Instituto de Fisiología Celular, UNAM, A. Covarrubias (1994).
- "La Biotecnología como opción terminal para las carreras de Licenciatura de la Facultad de Química", Facultad de Química, UNAM, F. Bolívar (1994).
- "La formación de recursos humanos en el posgrado", Universidad Autónoma de Coahuila, Coahuila, México, F. Bolívar (1994).
- "Activación de linfocitos T a través de co-receptores", San Luis Potosí, S.L.P., México, Y. Rosenstein (1995).
- "Detección del virus HIV-1 en sangre mediante ligación de sondas binarias y amplificación por Q-beta replicasa", Primera Jornada de Patología Clínica, Academia de Medicina, Centro Médico Nacional, México, D. F., México, P. M. Lizardi (1995).
- "Lenguaje entre plantas y bacterias", temas selectos de ecología agrícola, Universidad Autónoma de Puebla, M. A. Pardo (1995).
- "Detección del DNA de *E. histolytica* utilizando amplificación por PCR acoplada a un ensayo de fluorescencia semi-homogéneo en placas microtiter", Primera Jornada de Patología Clínica, Academia de Medicina, Centro Médico Nacional, México, D. F., México, P. M. Lizardi (1995).
- "Multiplicidad de receptores para rotavirus", División de Estudios Superiores, Facultad de Química, UNAM, México, D. F., México, C. F. Arias (1995).
- "Rotavirus", Dirección General de Prevención, SSA, México, D. F., México, C. F. Arias, S. López y L. Padilla (1995).
- "Las perspectivas de la Biotecnología en salud", Taller Interinstitucional de Investigación en Salud, Institutos Nacionales de Salud, México, D. F., México, E. Calva (1995).
- "Epidemiología molecular de bacterias infecciosas", INDRE, México, D. F., México, E. Calva (1995).
- "Biología molecular de rotavirus", División de Estudios Superiores, Facultad de Química, UNAM, México, D. F., México, S. López (1995).
- "Biología molecular y genética", Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S. C., Programa de Estudios de Posgrado, Baja California Sur, México, (1995).
- "Obtención de animales transgénicos", Facultad de Estudios Superiores, Zaragoza, UNAM, México, F. Recillas (1995).
- "Organización y regulación de los genes alpha-globina en aves", Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM, F. Recillas (1995).
- "Inmunidad contra virus", Depto. de Biología Celular, Cinvestav, F. Esquivel (1995).
- "Inmunidad en viriosis", Curso de Alta Especialidad en Inmunología Clínica y Alergia, IMSS, México, F. Esquivel (1995).
- "Inmunidad en viriosis", Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas, BUAP, Puebla, Pue., México, F. Esquivel (1995).
- "Genotipificación de VP4 en rotavirus de humanos por PCR", Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológica, SSA, México, D. F., México, L. Padilla (1995).

- "Bases teóricas y experiencias en agrobiotecnología", 1ª Semana Académica, Tecnológico de Zacatepec, M. A. Pardo (1995).
- "Propiedades reológicas de fermentaciones", Quinta Semana de la Alimentación, UPIBI-IPN, México, D. F., México, E. Galindo (1995).
- "Alcances y nuevos retos de la bioingeniería", La biotecnología y su vínculo con la industria, Sección Estudiantil del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, Facultad de Química, UNAM, E. Galindo (1995).
- "Dos experiencias en el desarrollo de biotecnología", Segunda Reunión del Simposio La Tercera Revolución Industrial en México: marcos generales y estudio de caso, Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, E. Galindo (1995).
- "Nuevos retos de la ingeniería química en biotecnología", Sección Estudiantil del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, A. C., FES-Zaragoza, UNAM, E. Galindo (1995).
- "Producción de aromas por *Trichoderma harzianum*", Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas, Instituto de Ciencias, BUAP, Puebla, Pue., México, E. Galindo (1995).
- "La biotecnología desde Pasteur: una historia de cazadores, hacedores y explotadores de microbios", Instituto de Ciencias, BUAP, Puebla, Pue., México, E. Galindo (1995).
- "Mezclado y transferencia de oxígeno (2 h)" y "Diseño y selección de fermentadores (2 h)", Sexto Curso Avanzado sobre Procesos Biotecnológicos, UNU, CEIB-UAEM e IBT-UNAM, México, E. Galindo (1995).
- "Aplicaciones de biosensores en medicina", Facultad de Medicina, UNAM, México, E. Galindo (1995).
- "Los jóvenes científicos" y "Mamá: yo quiero ser científico", Conacyt y Unidad Televisión Educativa-SEP, México, E. Galindo (1995).
- "Retos y perspectivas de la ingeniería de bioprocesos", Coloquios de investigación, Universum (Museo de las Ciencias, UNAM), México, D. F., México, E. Galindo (1995).
- "Producción enzimática de edulcorantes", Instituto Nacional de la Nutrición, México, D. F., México, E. Galindo (1995).
- "Fijación de nitrógeno", Curso Estrategias en Biotecnología, FES-Zaragoza, M. A. Pardo (1995).
- "La biotecnología y los alimentos", Colegio Madrid, México, D. F., México, A. López-Munguía (1995).
- "Estrategias en el diseño de un proceso de penicilino acilasa", Aplicaciones Industrial de Procesos Biotecnológicos, Centro de Biotecnología, ITESM, Monterrey, N. L., México, A. López-Munguía (1995).
- "Biotecnología alimentaria y medio ambiente", Coloquio Internacional, Alimentación, Sociedad y Desarrollo, CIAD, UNAM, Conacyt, Hermosillo, Son., México, A. López-Munguía (1995).
- "La microbiología industrial ayer y hoy", Simposio Louis Pasteur, CCyT, Asociación Mexicana de Microbiología, ANCF, ENCB, IPN, Instituto Nacional de Higiene, México, D. F., A. López-Munguía (1995).
- "Los microorganismos y nuestros alimentos", Auditorio del Museo de la CFE, México, D. F., México, A. López-Munguía (1995).
- "Bases moleculares de la genética", Ciclo de Conferencias de Microbiología, Facultad de Medicina, UAEM, Cuernavaca, Mor., México, E. Morett (1995).
- "Biotatálisis en medio no convencional", BUAP, Puebla, Pue., México, R. Vázquez-Duhalt (1995).
- "Biodegradación de hidrocarburos polinúcleo aromáticos", Biorremediación de Suelos y Acuíferos, México, D. F., México, R. Vázquez-Duhalt (1995).
- "Choques, trastornos y otras caídas... dolor, adicción, drogas y moléculas cerebrales", Explorando el Cerebro, Universum, México, D. F., México, P. Joseph (1995).
- "¿Sabía usted que las raíces se mueven?", Difusión de la Ciencia, Campus Juriquilla, Universidad Autónoma de Querétaro, México, G. Ponce (1995).
- "Modulación negativa del gene MyoD por AP-1 y su implicación en la diferenciación muscular", Departamento de Genética y Biología Molecular, Cinvestav, IPN, México, G. Pedraza (1995).
- "Aspectos económicos de la biotecnología", Seminario de Biotecnología, Instituto Mexicano

- de la Propiedad Industrial, México, D. F., México, R. Quintero (1995).
- "Historia natural de las Islas Galápagos". Conferencia inaugural del XXX Aniversario de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Mor., A. Alagón (1995).
- "Contribuciones de las Islas Galápagos a la biología". VI Semana del Conocimiento. Programas de la Academia de la Investigación Científica Preparatoria Núm. I, CIVAC, Mor., A. Alagón (1995).
- "Biología molecular de protozoarios". VI Semana del Conocimiento. Programas de la Academia de la Investigación Científica, Ensenada, Baja California Norte, CICESE, A. Alagón (1995).
- "Biología molecular de parásitos". Curso sobre temas selectos de biología molecular y biotecnología, Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, México, D. F., A. Alagón (1995).
- "Biotecnología de parásitos". Curso sobre temas selectos de biología molecular y biotecnología, Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, México, D. F., A. Alagón (1995).
- VI Congreso Regional de Investigación de Estudiantes de Preparatoria. CUAM, Cuernavaca, Mor., A. Alagón (1995). Jurado del área químico-biológica.
- "Descubrimiento de drogas anticoagulantes y fibrinolíticas: experiencia en patentabilidad". Curso sobre temas selectos de biología molecular y biotecnología, Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, México, D. F., A. Alagón (1995).
- "Picaduras de alacrán". Sesión general del Hospital del Niño Morelense, Secretaría de Bienestar Social, Cuernavaca, Mor., A. Alagón (1995).
- "Biotecnología en México: una visión diferente", Cuarta Semana de la Biotecnología, División de CBS, UAM-Iztapalapa, México, D. F., México, R. Quintero (1995).
- "Biotecnología para la agricultura", Seminario Innovación Tecnológica en la Agricultura y la Agroindustria, CIT, PUAL/UNAM, UAM-Iztapalapa, México, D. F., México, R. Quintero (1995).
- "Obtención de anticuerpos monoclonales", Estrategias en Biotecnología, FES-Zaragoza, UNAM, México, D. F., México, O. T. Ramírez (1995).
- "Ingeniería de vías metabólicas", Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN, México, D. F., México, (1995).
- "Aspectos económicos de la biotecnología I y II", Seminario Temas Selectos en Biotecnología, Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, México, D. F., México, R. Quintero (1995).
- "Biotecnología y desarrollo sustentable", Seminario del Programa de Estudios Avanzados en Biotecnología y Desarrollo Sustentable, Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano, Colegio de México, México, D. F., México, R. Quintero (1995).
- "Tipo de reactores; balance de materia; cinética enzimática; cinética de crecimiento; reactores con biomasa suspendida y adherida; transferencia de oxígeno", Curso Procesos Biológicos para el Tratamiento de Aguas Industriales", PU-MA/UNAM, México, D. F., México, R. Quintero (1995).
- "Escalamiento de bioprocesos", Programa de Posgrado en Biotecnología, Universidad Autónoma de León, Monterrey, N. L., México, R. Quintero (1995).
- "Aspectos económicos de los bioprocesos, y producción de nuevos bioinsecticidas", Análisis y Diseño de Estrategias para la Sobreproducción de Proteínas Heterológicas con Organismos Recombinantes, Instituto Tecnológico de Veracruz, Ver., Ver., México, R. Quintero (1995).
- "Aspectos estratégicos y de política de innovación: estrategia de propiedad intelectual en un centro de investigación, y la utilización actual de la propiedad intelectual para la promoción de la biotecnología, Curso internacional Gestión de la propiedad Intelectual en Biotecnología, Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, UNAM e International Development Research Center, México, D. F., México, R. Quintero (1995).
- "New agricultural raw materials coming for transgenic plants; development of new bioinsecticides", International Course Biochemical Engineering Applications in Environmental

Biotechnology and Cleaner Production, Instituto Centroamericano de Investigación Tecnológica e Industrial (ICIATI), COBIOTECH/ICSU, UNEP y Programa Regional de Biotecnología para América Latina y el Caribe, Guatemala, Guatemala, R. Quintero (1995).

"Cultivo de células animales". Seminario de Investigación del Posgrado en Ingeniería Química de la Universidad Iberoamericana, México, D. F., México, O. T. Ramírez (1995).

"Bioingeniería del cultivo de hibridomas", SEIMIO, FES-Zaragoza, UNAM, México, D. F. México, O. T. Ramírez (1995).

"Tecnología de las fermentaciones I y II", Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI), México, D. F., México (1995).

"Dilucidación de la acción hormonal y de segundos mensajeros". FES-Zaragoza, UNAM, México, D. F., México (1995).

"Propiedades de la enzima que degrada el TRH: la piroglutamil peptidasa II". Instituto de Fisiología, BUAP, Puebla, Pue., México (1995).

g) *Servicios sociales***1991-1995**

El personal académico del Instituto ha dirigido 50 servicios sociales en este periodo. De éstos, la mayor parte son de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Alejandro Alvarado

Escuela de Biología/UAEM

A. VÁZQUEZ

Antonio Anaya

Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM

C. ARIAS

Gisela Araiza

Facultad de Ciencias Químicas/UAEM

E. GALINDO

Rosa Arenas

Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM

S. LÓPEZ

René Avilés

Facultad de Ciencias Químicas/UAEM

E. GALINDO.

Ivón Campos

Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM

R. NÁJERA

Rolando Cardeña

Instituto Tecnológico de Mérida

M. VILLANUEVA

Alma Delia Caro

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

J. MARTÍNEZ

Rosario Castro

Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM

C. ARIAS

Blanca Estela Cavazos

Universidad Autónoma de Tamaulipas

M. E. RODRÍGUEZ-A. LÓPEZ-MUNGUÍA

Laura Cervantes

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

G. CASSAB

Ma. de la Paz Salas

Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM

C. ARIAS

Ma. de Lourdes Gante

Facultad de Ciencias Químicas/UAEM

G. SOBERÓN-CHÁVEZ

Juan Estévez

Escuela de Biología/UAEM

P. LEÓN

Geny del Socorro Fierros

Universidad Autónoma Benito Juárez/Oaxaca

P. JOSEPH

Gabriela Fuentes

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

J. L. ORTEGA

Susana García

Facultad de Ciencias/UNAM

E. MÉNDEZ

Ana Bertha González

Escuela de Ciencias Químicas/UAEM

A. RAMÍREZ

Mariano Guillén

Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM

R. NÁJERA

Jesús Hernández
 Universidad Autónoma del Estado de Morelos
 G. PONCE

Ma. Magdalena Lagunas
 Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM
 L. COVARRUBIAS

Elisa León
 Universidad Autónoma de Puebla
 F. SÁNCHEZ

María López
 Facultad de Ciencias Químicas e Industriales/UAEM
 M. L. TABACHE-M. SOBERÓN

Bertha Alejandra Loy de García
 Facultad de Ciencias Químicas/UAEM
 L. T. CASAS

Rosario Luján
 Escuela de Biología/UAEM
 G. CASSAB

Luis René Luna
 Facultad de Ciencias Químicas/UAEM
 A. MARTÍNEZ

Francisco José Martínez
 Universidad Autónoma Metropolitana
 L. COVARRUBIAS

Alberto Marroquín
 ENEP-Zaragoza
 G. ITURRIAGA

Irma Méndez
 Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM
 L. CASAS

Ana Teresa Murillo
 Facultad de Ciencias Químicas/UAEM
 L. T. CASAS

Angélica Nevárez
 Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM
 N. CRUZ

Luz María Ortega
 Facultad de Ciencias Químicas/UAEM
 R. P. GAYTÁN

Jorge Pineda
 Escuela de Técnicos Laboratoristas/UAEM
 X. SOBERÓN

Benito Román
 Facultad de Biología/UAEM
 E. GALINDO

Xóchitl Román
 Facultad de Biología/UAEM
 E. GALINDO

Fedelia Romero
 Universidad Autónoma del Estado de Morelos
 R. M. URIBE

Norma Sambrano
 Facultad de Ciencias Químicas/UAEM
 E. GALINDO

Sonia Sánchez
 Universidad Iberoamericana
 P. JOSEPH-BRAVO

María Sandoval
 ENEP-Iztacala/UNAM
 P. JOSEPH

Araceli Sotelo
 Facultad de Ciencias Químicas e Industriales/UAEM
 R. NÁJERA

Ana Vega
 Escuela de Biología/UAEM
 G. ITURRIAGA

Antonio Villegas
 ENEP-Zaragoza
 G. ITURRIAGA

Norma Zambrano
 Facultad de Ciencias Químicas/UAEM
 E. GALINDO

Rodrigo Arreola
 Facultad de Ciencias/UNAM
 E. HORJALES

Norma Pérez
 Escuela de Biología/UAEM
 G. CASSAB

Elisa León
 Escuela de Biología/BUAP

Ana Lilia Arroyo
 Escuela de Biología/UEM
 M. ROCHA

h) Seminarios impartidos en el Instituto por miembros del personal académico

1993-1995

Ing. E. Arriaga, A. Olivares y M. Trejo, "Programas

- de apoyo financiero a proyectos" (marzo, 1993).
- Dr. E. Merino, "Marcos abiertos de lectura en la cadena complementaria de bacterias a humanos" (junio, 1993).
- Dr. J. Nieto, "El gaba y la respuesta al estrés por calor en plantas superiores" (agosto, 1993).
- Dr. J. L. Charli, "El papel de la piroglutamil peptidasa II en la comunicación intracelular" (noviembre, 1993).
- Dr. Arturo Liévano, "Canales iónicos en el espermatozoide de erizo de mar, avances recientes" (enero, 1994).
- Dr. Xavier Soberón, "Evolución *in vitro* de actividades enzimáticas" (enero, 1994).
- Dr. Jorge Nieto, "HSTF Y PFI: dos factores de transcripción involucrados en la expresión genética regulada por factores ambientales en levadura y plantas" (marzo, 1994).
- Dr. Baltazar Becerril, "Algunos aspectos sobre la biología molecular de los genes que codifican para toxinas del veneno de alacranes" (abril, 1994).
- M. en C. Helena Porta, "Una ribozima alostérica" (abril, 1994).
- Dr. Reto Strasser, "Suboptimality as driving force for conformational and state changes in biomembranes" (abril, 1994).
- Dra. Gloria Soberón, "Selección y caracterización de una bacteria capaz de degradar el surfactante dodecyl bencen sulfonato de cadena ramificada" (mayo, 1994).
- Dra. Leonor Pérez, "El papel de la fosforilación mitosis-específica del antígeno *middle-t* de poliomavirus en la transformación celular" (junio, 1994).
- Dra. Hilda Lomelí, "Edición de RNA en los receptores de glutamato: determinantes de especificidad y eficiencia; regulación e implicaciones funcionales" (octubre, 1994).
- Dr. Octavio Tonatiuh Ramírez, "Estrategias computarizadas basadas en potencial redox y pO_2 , para optimizar la producción de anticuerpos monoclonales" (octubre, 1994).
- Dra. Rosario Vera Estrella, "Transmisión de señales en la interacción de tomate y el hongo *Cladosporium fulvum*" (enero, 1995).
- Ings. Ricardo Ciria Merce, Arturo Ocadiz Ramírez y Pas. Fís. Eduardo Sacristán Ruiz-Funes, "Acceso a servicios de información a través de la red de cómputo" (febrero, 1995).
- Dra. Martha Vázquez Laslop, "Genes que interactúan con brahma, un regulador transcripcional de los genes homeóticos en *Drosophila*" (febrero, 1995).
- Dr. Edmundo Calva Mercado, "Diversidad genética de porinas en *Salmonella typhi*" (marzo, 1995).
- Dra. Patricia León Mejía, "Estudio de genes fotosintéticos en plantas superiores" (abril, 1995).
- Dr. Enrique Merino Pérez, "Regulación transcripcional y traduccional en el operón de triptofano en *Bacillus subtilis*. Un nuevo tipo de atenuación en operones bacterianos" (abril, 1995).
- Dr. Edmundo Calva Mercado, "Epidemiología molecular de *S. typhi* y *C. jejuni*" (abril, 1995).
- Dr. Pavel Isa, "Serological and genomic characterization of equine rotavirus VP's proteins" (mayo, 1995).
- Dr. Edmundo Calva Mercado, "Seguridad en mi laboratorio" (mayo, 1995).
- Dr. Lorenzo Segovia Forcella, "Mu: una enzima cristalina de marsupiales" (mayo, 1995).
- Dra. Claudia Treviño Santa Cruz, "Oncomodulina: estudio de la afinidad por calcio mediante el análisis de mutantes de oncomodulina" (junio, 1995).
- Dra. Guadalupe Espín Ocampo, "Genética molecular de la biosíntesis de alginatos en *Azotobacter vinelandii*" (junio, 1995).
- Dr. Jerome Niquet Wallon, "Contribución de la glia, de la N-CAM y de la tenasina al crecimiento reactivo de las fibras musgosas del hipocampo en la epilepsia" (julio, 1995).
- Dra. Gloria Soberón Chávez, "Algunos aspectos de la genética molecular de *Pseudomonas aeruginosa*" (julio, 1995).
- Dres. Alejandro Alagón Cano y Lourival Possani Postay, "Picadura de alacrán" (julio, 1995).

Dr. Luis Covarrubias (coord.), "Serie de Seminarios de Biología del Desarrollo" (agosto-septiembre, 1995).

Dr. Alejandro Alagón Cano, "Actividades anticoagulantes en la saliva de animales hematófagos" (septiembre, 1995).

Dr. José Luis Puente García, "Biología molecular del factor de adherencia de *Escherichia coli* enteropatógena" (septiembre, 1995).

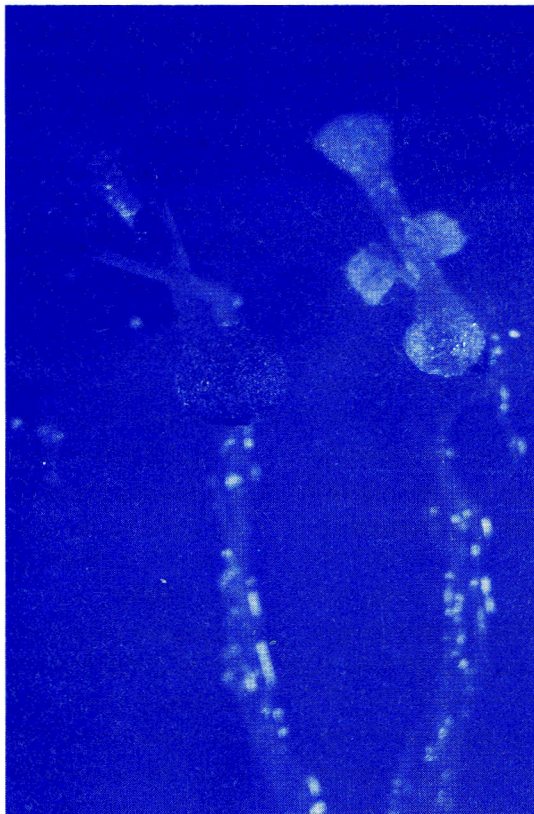
Dr. Arturo Liévano Mendoza, "Canales de calcio de la espermatogénesis: de principio a fin" (octubre, 1995).

Dra. Julie Bourdais Pescayre, "Functional expression of vasopressin receptors in xenopus oocytes" (noviembre, 1995).

Pas. Fís. Eduardo Sacristán, "Usando el World Wide Web" (noviembre, 1995).

Dr. Martín Pedraza Alba, "Modulación negativa del promotor del gene MyoD por Ap-1 y su implicación en la diferenciación muscular" (noviembre, 1995).

Dr. Fernando Esquivel Guadarrama, "Respuesta de células T cooperadoras en ratones inmunizados con rotavirus" (diciembre, 1995).



INTERCAMBIO ACADÉMICO

a) Profesores visitantes que impartieron conferencias en el Instituto

Se impartieron más de 200 conferencias por profesores visitantes en el periodo 1993-1995.

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. Ángel Saraín, Universidad Marivota, Canadá (febrero). "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. Yvonne 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 Ca²⁺ 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'Études 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, Copephunaghen, 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 brucei*" (mayo).
- Dr. Omar Pantoja, Universidad de Oxford, Departamento de Plantas. "Mecanismos de transporte en la membrana de la vacuola 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 (siam-bacterias) 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, Gto., 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. Raúl Díaz Betancourt, Jefe de Producción, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, La Habana, Cuba. "Vacuna recombinante anti-hepatitis B (I)" (octubre). "Vacuna recombinante anti-hepatitis B (II)" (octubre). "Vacuna recombinante anti-hepatitis 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 Compiegne, 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).

1994

Dr. Benjamin Podbilewicz, MRC Laboratory of Molecular Biology, Cambridge, Inglaterra. "Fusiones celulares durante el desarrollo de epitelios en *C. elegans*" (enero).

Dr. Jorge Acosta, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Chapingo, México. "La problemática del cultivo de frijol en México y aspectos relacionados con la calidad" (enero).

Dr. Arturo Zychlinsky, Institut Pasteur/Unité de Pathogénie, París, Cedex, France. "Muerte celular en infecciones por *Shigella*" (enero).

Dr. Paul Sigler, Department of Molecular Biophysics and Biochemistry, Yale University, New Haven, Connecticut, EUA. "The crystal structure of the TBP/TATA-Box complex at 1.9 resolution" (enero).

Dr. Ildelfonso Bonilla, Universidad Autónoma de Madrid. "El papel del boro en la fijación simbiótica del nitrógeno en leguminosas" (febrero).

Dr. Panagiotis Tsonis, Department of Biology, University of Dayton, Dayton, OH, EUA. "Molecular and cellular basis of limb regeneration" (febrero).

Dr. Manuel G. Venegas, Director de Investigación y Desarrollo Procter and Gamble, Cincinnati, Ohio, EUA. "The use of biotechnology in detergent enzymes" (febrero).

Dr. Jim Floeckher, Packard Instruments, Connecticut, EUA. "Presentación de equipos packard" (febrero).

Dr. Joseph E. Varner, Universidad de Washington University In. St. Louis, EUA. "Control of the synthesis of secondary walls during the *in vitro* formation of tracheary elements" (febrero).

Dr. Marcos Moshinsky, Academia de Ciencias de Morelos, IF UNAM y el Colegio Nacional. "Simetría en la Naturaleza" (febrero).

Dra. Celia M. Alpuche Aranda, Hospital Infantil

de México, México, D.F. "*Salmonella typhimurium* persiste en fagosomas gigantes dentro de macrófagos y activa genes virulentos al acidificarse el fagosoma" (febrero).

Sr. Larry Schwartz, Pharmacia Biotech, Inc. Piscataway, New Jersey, EUA. "Protein purification: Method development and optimization". "Purification of monoclonal antibodies using liquid chromatography techniques" (marzo).

Dr. Paul Fletcher, East Carolina University Medical School, Greenville, NC, EUA. "Pancreatic exocrine secretion and scorpion venom" (marzo).

Dra. Nancy Dorsey, Perkin Elmer, Co., EUA. "Enzimas para la reacción en cadena de la polimerasa". "Amplitaq". "Fragmento Stoffel". "Ultra DNA polimerasa". "Optimización del proceso PCR". "RNA por PCR". "Clonación de productos de PCR". "Mutagénesis por PCR". "Cuantificación de productos de PCR". "Secuenciación de productos de PCR". "Aplicaciones médicas del PCR (PCR *in situ* y detección del sida)". "Aplicaciones forenses del proceso de PCR" (marzo).

Dr. Fernando López Casillas, Memorial Sloan-Kettering Cancer Center, Howard Hughes Medical Institute, NY, EUA. "Betaglicano, un receptor accesorio que regula las acciones del TGF- β " (abril).

Dr. David Ho, Depto. de Biología, Universidad de Washington, St. Louis Mo., EUA. "Regulation of synthesis and function of drought-induced genes in barley". "Hormonal regulation of gene expression in cereal aleurone layers" (abril).

Dr. Alejandro García Carrancá, Instituto de Investigaciones Biomédicas, Departamento de Biología Molecular. "Regulación de la expresión génica de papilomavirus humanos" (abril).

Dr. Reto Strasser, Universidad de Ginebra, Suiza. "Suboptimality as driving force for conformational and state changes in biomembranes" (abril).

Dr. Dean Befus, Universidad de Alberta, Canadá. "Inmunología de mucosas" (abril).

Dr. Richard A. Steinhard, Professor of Cell and Developmental Biology, University of California Berkeley, EUA. "Cell membrane resealing by a vesicular mechanism similar to neurotransmitter release" (mayo).

- Dr. Raimundo Ubieta, Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, La Habana, Cuba. "Expresión de insulina fusionada a interleukina 2 en *E. coli*" (mayo).
- Dr. Thomas Zoeller, Biology Dept. University of Massachusetts, EUA. "Neuroendocrine control of TRH gene expression in neurons of the paraventricular nucleus" (mayo).
- Dr. Enrique Morett, Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno, UNAM, Cuernavaca, Mor., México. "Mecanismos moleculares en la transcripción mediada por sigma 54" (mayo).
- Dra. María Perr, Pierce Chemical Co., De Rockford, Ill., EUA. "Técnicas en biotilación" (mayo).
- Dr. Tikki Pang, Universidad de Malasia, Malasia. "Molecular typing and epidemiology of pathogenic bacteria" (mayo).
- Dr. Alfredo Jacobo, Instituto Tecnológico de Monterrey, N. L., Monterrey. "Cristalografía de reverso transcriptasa del virus HIV" (junio).
- Dr. Agustín Guerrero, Depto. de Bioquímica, Cinvestav, IPN. "Calcio intracelular y fisiología celular" (junio).
- Dr. Alfonso Mondragón, North Western University, EUA. "Estructura del DNA topo-isomerasa I de *E. coli*" (junio).
- Dr. Cassian Bon, Institut Pasteur, Paris, Francia. "Recent advances in the understanding of antivenom therapy" (junio).
- Dr. Jorge Fortes, Universidad de California, San Diego, Ca., EUA. "Relaciones estructura-función en la ATPasa de Na^+/K^+ . Estudios de fluorescencia" (julio).
- Dr. Lawrence R. Griffing, Universidad de Texas, A&M, College Station, Texas, EUA. "pH imaging in plants: cytoplasmic and organellar pH analysis". "Endocytic events in plants: 3D reconstruction of confocal microscopy data sets" (julio).
- Dra. Kathryn Vanden Bosch, Universidad de Texas, A&M, College Station, Texas, EUA. "A *Rhizobium* induced peroxidase gene expressed during early symbiotic development in *Medicago truncatula*" (julio). "Cellular and tissue localization of proline-rich proteins in root nodules" (julio).
- Dr. Guillermo Oliver, Max-Planck Institute Alemania. "Genes con homeobox en el desarrollo temprano de los vertebrados" (agosto).
- Dra. Beatriz Sosa, Max Planck Institute Alemania. "Expresión restringida de Pax 1 en el sistema nervioso central" (agosto).
- Dr. Francisco Javier Villalobos Hernández, Instituto de Ecología de Jalapa, Ver., México. "Aspectos biotecnológicos del manejo sustentable de la gallina ciega (larvas de escarabajos)" (agosto).
- Dr. Charles Gable, Universidad de California, Irvine, EUA. "Structured/Function relationships of binding and the evolution of species specificity in sea urchin fertilization" (septiembre).
- Dr. Hugo Peña Cortés, Institut Fur Genbiologische Forschung, Berlín, Alemania. "Señales involucradas en la regulación de la expresión génica inducida por herida en plantas de papa y tomate" (septiembre).
- Dr. David Naranjo, Departamento de Bioquímica, Brandeis University, EUA. "Bioluminiscencia inducida por Ca^{2+} dos mecanismos subcelulares de facilitación" (octubre).
- Dr. Maarten Chrispeels, Department of Biology, University of California, San Diego, EUA. "Aquaporins: water channel proteins of the plasma membrane and the tonoplast". "Genetic engineering of bruchid-resistant legume seeds" (noviembre).
- Dr. Antonio Lazcano, Fac. de Ciencias, UNAM, México, D. F. "Evolución de genomas primitivos" (noviembre).
- Dr. Ariel Escobar, Department of Physiology, UCLA, School of Medicine, Los Angeles, Ca., EUA. "Mecanismos de liberación y distribución de calcio en una sarcomera única de músculo esquelético" (noviembre).
- Dr. Pierre Christen, ORSTOM, Francia. "Producción de aromas frutales en medio líquido y sólido por hongo *Ceratocystis fimbriata*" (noviembre).
- Dr. Pedro Labarca, Centro de Estudios Científicos de Santiago, Universidad de Chile. "Mecanismo de inhibición de la actividad eléctrica por odorantes en neuronas olfatorias de vertebrados" (noviembre).
- Dr. Nathan Nelson, Roche Institute of Molecular Biology, Nutley New Jersey, EUA. "Molecular biology of neurotransmitter transporter" (noviem-

- bre). "Vacuolar ATPase, a fundamental enzyme with many faces" (noviembre).
- Dra. Gloria Saab-Rincón, Penn. State University, EUA. "Estructura residual en la subunidad α de triptofano sintasa" (noviembre).
- Dr. Richard Horn, Department of Physiology, Thomas Jefferson University Medical School, Philadelphia, Pennsylvania, EUA. "The dance between activation and inactivation in Na^+ channels" (diciembre).
- Dr. William Petri, Jr., University of Virginia, EUA. "Adherence and cytotoxicity of *Entamoeba histolytica*" (diciembre).
- Dr. John Boothroyd, University of Stanford, Ca., EUA. "Protein trafficking and developmental regulation in the opportunistic pathogen *Toxoplasma gondii*" (diciembre).
- Dr. William Petri Jr., University of Virginia, EUA., "Adherence and cytoxicity of *E. histolytica*" (diciembre).
- Dr. John Boothroyd, Stanford University, Ca., EUA., "Protein trafficking and developmental regulation in the opprtunistic pathogen *Toxoplasma gondii*" (diciembre).
- 1995**
- Dr. Gabriel Corkidi, Centro de Instrumentos, UNAM. "Histología y citología cuantitativa por procesamiento digital de imágenes" (enero).
- Dr. Guillermo Oliver, Max Plank Institute, Alemania. "Genes con homeobox durante el desarrollo de vertebrados" (enero).
- Dr. Peter Gruss, Dept. of Biophysical Chemistry, Max Plank Institute, Alemania, "The role of pax genes in the development of the mammalian nervous system" (enero).
- Dr. William Lennarz, University of Stony, Brook, NY, EUA., "Studies on the egg receptor form sperm" (enero).
- Dr. Chris Miller, Brandais University, EUA., "Using scorpions to learn about K^+ channels" (febrero).
- Dr. Evan Snyder, Molecular Dynamics, Bioselec, S. de R. L. M. I., "Laser scanning densitometry storage phosphor technology fluorescence imaging" (febrero).
- Dr. Osvaldo Vindrola, Instituto de Fisiología, Universidad Autónoma de Puebla, "Biosíntesis y liberación de la enzima convertidora de pro-hormona PC1 " (febrero).
- Dr. Manuel Megías, Depto. de Microbiología y Parasitología, Universidad de Sevilla, España, "Análisis de la región *nodHPO* de *R. tropici* CIAT899" (febrero).
- Dres. Héctor Rasgado y Cecilia Peña, Dept. of Physiology and Biophysics, Chicago Medical School, University of Chicago, "Regulación del volumen celular del músculo esquelético" (marzo).
- Dr. Ariel Escobar, Universidad de California, Los Ángeles, Ca., EUA, "Dinámica de Ca^2 celular en microsegundos" (marzo).
- Dr. Peter Dodd, Royal Brisbane Hospital Foundation, Australia, "Pathogenesis of alcoholic brain damage" (marzo).
- Dr. William L. Crosby, National Research Council of Canadá, Saskatchewan, Canadá, "Protein interaction perspectives of metabolic regulation: application of the yeast 2-hybrid system to the *ilv* pathway of *Arabidopsis thaliana*" (marzo).
- "Recombinant antibody phage display technology; tools for the transgenic interdiction of defined protein-protein interactions" (marzo).
- Dr. Ernesto Aguirre, Campus Iztacala, UNAM, "Las orquídeas en México un recurso subexplotado" (marzo).
- Dr. Roy Gravel, Instituto de Investigación del Hospital de Niños de Montreal, Universidad de McGill, Canadá, "Mouse models of lysosomal storage diseases (tay-sachs and sandhoff diseases) generated by gene disruption" (abril).
- Dr. Francisco Boycoolea, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo/CIAD, Hermosillo, Son., México, "Interacciones sinergistas en mezclas de polisacáridos" (abril).
- Dr. Héctor Guiscafre, Instituto Mexicano del Seguro Social, México, "Infecciones bacterianas en niños" (abril).
- Dr. Juan J. Calva, Instituto Nacional de la Nutrición «Salvador Zubirán», "Epidemiología de las diarreas en niños" (abril).
- Dr. Homero Martínez-Salgado, Instituto Mexicano

- no del Seguro Social, "Epidemiología de las diarreas en comunidades" (abril).
- Dra. Yolanda López-Vidal, Instituto Nacional de la Nutrición «Salvador Zubirán», "Inmunología de infecciones por *E. coli* enterotoxigénica" (abril).
- Dra. Magdalena Luna, Dirección General de Epidemiología, México, D. F., México, "Epidemiología del cólera en México" (abril).
- Dra. Silvia Giono, Departamento de Microbiología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, ENCB/IPN, "Estudios microbiológicos sobre el cólera en México" (abril).
- Dra. Pilar Beltrán, Depto. de Salud Pública, Facultad de Medicina/UNAM, "Estructura poblacional de cepas de *Vibrio cholerae*" (abril).
- Dras. Angélica Olivo y Clara Gorodezky, Depto. de Inmunogenética, INDRE/SSa, México, D. F., México, "Inmunogenética molecular de la lepra" (abril).
- Dra. Lourdes García, Subsecretaría de Servicios de Salud, Dirección General de Epidemiología, Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos, "Epidemiología de la tuberculosis" (abril).
- Dr. José Sifuentes, Laboratorio de Microbiología Clínica, Depto. de Infectología, Instituto Nacional de la Nutrición «Salvador Zubirán», "Tuberculosis e infecciones intrahospitalarias" (abril).
- Dr. Eduardo Sada, Depto. de Microbiología, Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, "Inmunología de la tuberculosis" (abril).
- Dra. Ann Hisch, Dept. of Biology, University of California, EUA. (invitada de la Sociedad Mexicana de Bioquímica, A. C.), "Alfalfa *Rhizobium* symbiosis: role of plant hormones" (abril).
- Dr. Grant A. Mauk, Dept. of Biochemistry and Molecular Biology, University of British Columbia, Canadá, "pH-linkage in cytochrome C structure, electrochemistry and protein-protein interaction: resolution of long-standing questions" (mayo).
- Dr. Phillip M. Fedorak, Dept. of Microbiology, University of Alberta, Canadá, "Aerobic microbial metabolism of thiophenes found in petroleum" (mayo).
- Dr. Gustavo Viniegra, UAM-Iztapalapa, México, "Fisiología y genética de la producción de pectinasas de *A. niger* en medios líquidos o sólidos" (mayo).
- Dr. Miguel Ángel Jiménez-Montaño, Universidad de las Américas, Puebla, Pue., México, "Estructura del código genético y las substituciones de aminoácidos en la naturaleza y en el laboratorio" (mayo).
- Dr. Armando Gómez-Puyou, Depto. de Bioenergética, Instituto de Fisiología Celular/UNAM, "Evolución de enzimas y diseño de fármacos" (mayo).
- Dr. Hans Bohnert, University of Arizona, EUA, "Mechanisms of salt tolerance" (junio).
- "Integrating plant development with environmental cues (ice plant as a model)" (junio).
- Dr. Waclaw Szybalski, McArdle Laboratory for Cancer Research, University of Wisconsin, EUA, "Rapid sequencing of large genomes without conventional cloning" (junio).
- Dr. Jesús García-Soto, Instituto de Investigación en Biología Experimental, Universidad de Guanajuato, Gto., México, "Mecanismo de transducción celular en el espermatozoide" (junio).
- Dr. Fritz Schöffl, Instituto Biológico, Universidad de Tuebingen, Alemania, "Molecular and functional characterization of the *Arabidopsis* heat shock factor, genetic engineering of the heat shock response and thermotolerance" (junio).
- Dr. Gustavo Martínez-Mekler, Instituto de Física/UNAM, "El ribosoma como filtro selectivo: el caso del VIH" (junio).
- Dra. Margaret C. Werner-Washburne, Dept. of Biology, University of Wisconsin, Ma., EUA, "Characterization of stationary phase in the yeast *Saccharomyces cerevisiae*" (junio).
- Dr. Jeffrey D. Bleil, The Scripps Research Institute, Molecular Biology Dept., La Jolla, Ca., EUA, "Role of SP56 in sperm-egg recognition" (julio).
- Dr. Germinal Cocho-Gil, Instituto de Física/UNAM, "Mundo del RNA, máquinas moleculares y el origen del código genético" (julio).
- Dr. Maximino Aldana González, Instituto de Física/UNAM, "Matriz de correlación y análisis no lineal de secuencias genética del HIV" (julio).
- Dr. Jane Burns, University of California, San Diego,

- Ca., EUA, "Pantropic retroviral vectors: an overview" (agosto).
- "Pantropic retroviral vectors for gene transfer in insects" (agosto).
- Dr. Ramiro Ramírez-Solís, Texas A&M University, EUA, "Gene targeting and its application to the study of mammalian developmental biology" (agosto).
- "Role of the hox genes during patterning of the mouse embryo" (agosto).
- Dr. José Luis Millán, La Jolla Cancer Research Foundation, La Jolla, Ca., EUA, "Structure and function of alkaline phosphatases during development" (agosto).
- "*In vitro* studies of meiosis and spermatogenesis through the use of immortalized germ cells" (agosto).
- Dr. Panagiotis Tsonis, University of Dayton, Dayton, Ohio, EUA, "Molecular aspects of limb development and regeneration" (agosto).
- "Expression of pax and hox sequences during urodele eye regeneration and eye development" (septiembre).
- "*In vitro* and *in vivo* models to study the phenomenon of limb regeneration" (septiembre).
- Dra. Janet Rossant, Samuel Lunenfeld Research Institute-University of Toronto, Toronto, Canadá, "Manipulating the mouse embryo-chimeras, explants and gene traps" (agosto).
- "Genetic control of early lineage development and embryonic patterning in the mouse" (agosto).
- Dr. Horacio Merchant Larios, Instituto de Investigaciones Biomédicas/UNAM, "Cellular basis of gonadal sex differentiation" (agosto).
- Dr. Daniel Gallie, University of California, Riverside, EUA, "The regulation of translation and mRNA stability under stress and non-stress conditions in plant and animal cells" (septiembre).
- Prof. Andreas Lubbert, Universidad de Hannover, Alemania, "Numerical experiments in bubble columns: state of the art in computational fluid dynamics of multiphase flow reactors" (septiembre).
- "Bioprocess modelling, optimization and control using hybrid software systems including neural networks, fuzzy rule systems and mathematics models simultaneously" (septiembre).
- Dr. Michael Summers, University of Maryland, EUA, "Structural studies of HIV-1 proteins by NMR: defining new targets for antiviral strategies" (septiembre).
- Dr. Manuel Sarasa-Barrio, "Las células neurogénicas inhiben la diferenciación de las células cardiogénicas" (septiembre).
- "Expresión diferencial de los genes de los neuropeptidos alfa y beta-GCRP (péptidos relacionados con el gene de la calcitonina) en respuesta a la axotomía de las neuronas motoras" (septiembre).
- Dr. Héctor Valdivia, University of Madison, WI, EUA, "Modulación de la actividad del receptor a la rayanodina" (octubre).
- Dr. Arturo Álvarez-Buyliá, Rockefeller University, NY, EUA, "La fuente de la juventud permanece en el cerebro maduro; proliferación, migración y diferenciación de precursores neuronales" (octubre).
- Dr. Pedró A. Prieto, Abbott Laboratory, Columbus, Ohio, EUA, "Síntesis de glico conjugados humanos en glándulas mamarias en ratones transgénicos" (octubre).
- Dr. Elliot Meyerowitz, California Institute of Technology, EUA, "Genetic and molecular studies of flower pattern formation on *Arabidopsis*" (octubre).
- Dr. Luis F. Parada, Centro de Biología del Desarrollo SOUTHWESTERN Medical Center, University of Texas, EUA, "Función de factores neurotróficos y de la neurofibromatosis en el desarrollo neuronal" (octubre).
- Dra. Elizabeth Vierling, Dept. of Biochemistry, The University of Arizona, "Evolution, structure and function of the small heat shock proteins" (octubre).
- Dr. Mauricio Montal, Universidad de San Diego, Ca., EUA, "Diseño molecular de canales iónicos" (octubre).
- Dr. Terrance P. Snutch, The University of British Columbia Biotechnology Laboratory, "Molecular basis of calcium channel functional and pharmacological heterogeneity" (octubre).
- Dr. Michael Rosbach, Dept. of Biology, HHMI/Brandeis University, Waltham, Ma., EUA, "The HIV rev protein, RNA transport and yeast" (noviembre).
- Dr. Mauricio Montal, University of San Diego, La

Jolla, Ca., EUA, "Diseño molecular de canales iónicos" (noviembre).

Dr. Thomas Eickbush, University of Rochester, NY., EUA, "Non-LTR retrotransposons in *Drosophila*" (noviembre).

Dra. Rosario Muñoz, Depto. de Bioquímica, Facultad de Química/UNAM, "Mecanismos de regulación de la actividad de enzimas en vegetales" (noviembre).

Dr. Daniel Bergey, Institute of Biological Chemistry, Washington State University, "Characterizing the wound response in tomato leaves: an early role for calmodulin in systemin-mediated signalling?" (noviembre).

Prof. Robert K. Poole, University of London, Division of Biosphere Sciences, "Structure, function and regulation of a bacterial haemoglobin" (noviembre).

Dr. Christian Pichot, Unite Mixte CNRS/Biomeieux, Lion, Francia, "Biological applications of polymer latex particles" (noviembre).

Dr. Alex Webb, Lancaster University, United Kingdom, "Calcium signalling in guard cells" (noviembre).

Dr. Alan Lambowitz, The Ohio State University, "Mobile introns and the evolution of reverse transcriptase" (noviembre).

Dra. Valerie Chaumet, Institut Pasteur de Paris, Francia, "An immunochemical approach in the study of the structure-function relationship of crotoxin, a neurotoxic phospholipase A₂" (diciembre).

Dr. Martín García-Castro, Universidad de Cambridge-Inglaterra, "Interacción de células germinales primordiales con la matriz extracelular" (diciembre).

- "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, Sao 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 α -globine aviaire et les éléments de régulation 'Enhancer-Silencer'", 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

b) Estancias y conferencias internacionales por invitación impartidas por miembros del personal académico

1993-1995

"Laboratorio del Dr. A. Pühler, Universidad de Bielefeld, Alemania. G. Espín (1993).

- of binary probes", Carnegie Institution Seminar Series, Baltimore, Md., 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 de 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, University of Wisconsin", EUA. L. D. Possani (1993).
- "Laboratorio del Dr. Gianfranco Prestipino", Istituto 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". Facultad de Ingeniería, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, R. Quintero (1993).
- "Laboratorio del Dr. Gianfranco Prestipino", Istituto di Cibernetica e Biofisica, CNR Italiano, Génova, Italia, L. D. Possani (1994).
- "Laboratorio del Dr. John Widass", Zeneca Agrochemicals, Londres, Inglaterra, L. D. Possani (1994).
- "Laboratorio de la Dra. Muriel Delepierre", Institut Pasteur, París, Francia, L. D. Possani (1994).
- "Laboratorio de la Dra. Annie Faivre", INSERM U159, París, L. Covarrubias (1994).
- "Laboratorio del Dr. Tom Zoeller", Neuroscience and behavior program. Biology Dept., University of Massachusetts, EUA (1994).
- "Biotreatment of industrial wastes: bioengineering concepts and applications", OEA e International Organization of Bioengineering and Biotechnology, Guatemala, Guatemala, R. Quintero (1994).
- "Características generales de la biotecnología". "Biotecnología ambiental". "Experiencia mexicana en desarrollo y transferencia de tecnología", Instituto de Biotecnología de la Universidad Nacional de Colombia, Santa Fé de Bogotá, Colombia, R. Quintero (1994).
- "Diseño de un catalizador de células completas con actividad β -galactosidasa". Encuentro Regional Latinoamericano sobre producción y uso de lactasas, OEA/Unicamo, Campinas, Brasil, R. Quintero (1994).
- "Target-addressed RNA ligases and nucleic acid toggle probes; new tools for gene-level diagnostics", Mount Sinai Medical School, New York, NY, EUA, P. M. Lizardi (1994).
- "Target-addressed RNA ligases and fluorescent toggle probe development of new tools for gene-level diagnostics", Howard Hughes Medical Institute Meeting for 1994, EUA, P. M. Lizardi (1994).
- "Target-addressed RNA ligases and fluorescent toggle probe development of new tools for gene-level diagnostics", Universidad de Puerto Rico, P. M. Lizardi (1994).
- "Structural and functional aspects of scorpion toxins", Zeneca Agrochemicals, Londres, Inglaterra, L. D. Possani (1994).
- "Structural and functional aspects of noxiustoxin: a K^+ channel blocker", Chevy Chase, Maryland, EUA, L. D. Possani (1994).
- "Chemical synthesis of scorpion toxin epitopes for vaccination", Fundación Mexicana de la Ciencia", Cancún, Quintana Roo, L. D. Possani (1994).
- "Procesos de separación en biotecnología", Instituto Colombiano del Petróleo, Universidad de Colombia, L. Güereca (1994).
- "Producción de biomoléculas con organismos re-

combinantes”, Universidad de Costa Rica, F. Valle (1994).

“Artificial recognition transducers; un nuevo tipo de sistema alostérico artificial”, Instituto de Parasitología y Biomedicina del CSIC, Granada, España, P. M. Lizardi (1995).

“Aislamiento, caracterización y producción de *Bacillus thuringiensis* para el control de plagas”, Santa Fé, Bogotá, Colombia (1995).

“Regulación de la expresión del gene *nifA* de *Bradyrhizobium japonicum*”. Centro de Biología Molecular «Severo Ochoa», CSIC, Universidad Autónoma de Madrid, España (1995).

“Doble regulación positiva en el control de la expresión del gene *nifA* de *Bradyrhizobium japonicum*”, Departamento de Ecología, Genética y Microbiología, Facultad de Biología, Universidad de León, España (1995).

“Regulación del complejo operón *fixRnifA* de *Bradyrhizobium japonicum*”, Facultad de Genética, Universidad de Sevilla, España (1995).

“Genomic footprinting analyses demonstrates that the *fixRnifA* promoter region of *B. japonicum* is recognized by multiple forms of the RNA polymerase”, Mikrobiologisches Institut, ETH, Zurich, Suiza (1995).

“Genomic footprinting analysis of the complex *fixRnifA* promoter region of *B. japonicum* reveals overlapping promoters for two different RNA polymerase holoenzymes”, Institute des Sciences Vegetales, CNRS, Gif sur Yvette, Francia (1995).

“Política científico-tecnológica para el desarrollo de la biotecnología”, Academia Nacional de Ciencias, La Paz, Bolivia, R. Quintero (1995).

“Impacto de la biotecnología en la economía y la sociedad”, H. Senado Nacional de la República de Bolivia, Comisión de Ciencia y Tecnología, La Paz, Bolivia, R. Quintero (1995).

“La tecnología limpia en sectores industriales tradicionales”, H. Senado Nacional, Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, La Paz, Bolivia, R. Quintero (1995).

c) *Sabáticos y comisiones (por más de seis meses)*

Periodo 1993-1995

1993

Enrique Merino

Laboratorio del Dr. Charles Yanofsky, Universidad de Stanford, Ca., EUA

Jaime Padilla

Laboratorio del Dr. Peter M. Gresshoff. Instituto de Agricultura y Centro de Investigación en Leguminosas, Universidad de Tennessee, Knoxville, Tx., EUA

Alejandro Garcíarrubio

National Institute for Medical Research Council, Londres, Inglaterra

José Luis Puente

Stanford University, Ca., EUA

Alejandro Alagón

Instituto de Parasitología y Biomedicina, Maysic, Granada, España

Gloria Soberón

Estación Experimental del Zaidin, Granada, España

1994

Mario Soberón

Institute des Sciences Vegetales, CNRS, Gif sur Yvette, Francia

Alejandra Bravo

Institut Pasteur, París, Francia

Fernando Valle

Cía. Genentech, Inc., EUA

Jaime Martínez

University of Texas, Health Science Center at San Antonio, San Antonio, Tx., EUA

Jaime Padilla

Instituto de Agricultura y Centro de Investigación de Leguminosas de la Universidad de Tennessee, Knoxville, Tenn., EUA

Martha Vázquez

Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos, EUA

Enrique Merino
Universidad de Stanford, Ca., EUA

1995

Roberto Gaxiola
White Institute for Biomedical Research, MIT,
Cambridge, Ma., EUA

Guillermo Gosset
Genencor International, Inc., San Francisco,
Ca., EUA

Ernesto Méndez
Universidad de Washington, St. Louis Missouri,
EUA

Enrique Merino
Dept. of Biological Sciences, Stanford Univer-
sity, Ca., EUA

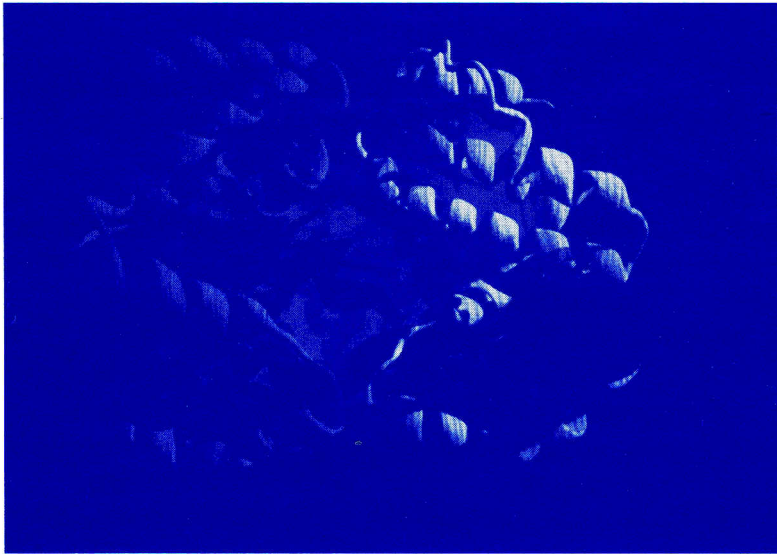
José Luis Ortega
New México State University, EUA

Mario Soberón
Institute des Sciences Vegetales, CNRS, Gif sur
Yvette, Francia

Alejandra Bravo
Institut Pasteur

c) Convenios de intercambio académico con otras instituciones

En noviembre de 1994, la UNAM, a través del Ins-
tituto de Biotecnología, firmó un convenio de co-
laboración en materia de biotecnología con la
Universidad de Coahuila.



SIMPOSIA ORGANIZADOS O COORGANIZADOS POR EL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA

EVENTO: *Symposium on Molecular Genetics of Microorganisms*, San José Vista Hermosa, Mor., México (agosto, 1994)

RESPONSABLES: Dras. Guadalupe Espín y Gloria Soberón

100 participantes

CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS SIGUIENTES PROFESORES

Dr. Jaime Martuscelli

CIT/UNAM, México

Dr. Alvin J. Clark

Universidad de California, Berkeley, EUA

Dr. Jaime Mora

CIFN/UNAM, México

Dr. Alejandro Cravioto

Facultad de Medicina, UNAM, México

Dra. Carmen Gómez-Eichelmann

IIBM/UNAM, México

Dr. Francisco Bolívar

IBT/UNAM, México

Dr. Roi H. Doi

Universidad de California, Davis, EUA

Dr. Antonio Peña

IFC/UNAM, México

Dr. Gabriel Guarneros

CIFN/UNAM, México

Dr. Simón Silver

Universidad de Illinois, Chicago, EUA

Dra. Gloria Soberón

IBT/UNAM, México

Dra. Alejandra Bravo

IBT/UNAM, México

Dr. Luis Servín-González

IBM/UNAM, México

Dr. Edmundo Calva

IBT/UNAM, México

Dr. John Roth

Universidad de Utah, Salt Lake City, EUA

Dr. Xavier Soberón

IBT/UNAM, México

Dra. Alicia González

IFC/UNAM, México

Dr. Roberto Gaxiola

IBT/UNAM, México

Dr. Jesús Aguirre

IFC/UNAM, México

Dra. Guadalupe Espín

IBT/UNAM, México

Dr. Fernando Bastarrachea

UNAM

Dr. Enrique Cerda-Olmedo

Universidad de Sevilla, España

Dr. Boris Magasanik

Instituto Tecnológico de Massachusetts, Boston, EUA

Dr. José Ruiz Herrera

Centro de Investigación y de Estudios Avanzados/ IPN

Dr. Graham Walter

Instituto Tecnológico de Massachusetts, Boston, EUA

Dr. Neil Willetts

Biotechnology Australia, South- Australia

EVENTO: *1rst. International Symposium on Bioprocess Engineering*, 1994, Cuernavaca, Mor., México.

RESPONSABLES: Dres. Enrique Galindo y Tonatihu Ramírez

180 participantes

CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS SIGUIENTES PROFESORES

Dr. Arthur E. Humphrey

Pennsylvania State University, EUA

Dr. Alvin W. Nienow

University of Birmingham, Reino Unido

Dr. Mattias Reuss

Univeritat Stuttgart, Alemania

Dr. Nicolaas W.F. Kossen, Gist-Brocades

The Netherlands

Dr. Murray Moo-Young

University of Waterloo, Canada

Dr. Andres Illanes

Catholic University of Valparaiso, Chile

Dr. Wei-Shou Hu

University of Minnesota, EUA

Dr. Davis W. Hubbard

Michigan Technological University, EUA

Dr. D. Grant Allen

University of Toronto, Canadá

Dr. Irving J. Dunn

ETH-Zurich, Suiza

Dr. Agustín López-Munguía

IBT/UNAM, México

Dr. Sergio Revah

Universidad Metropolitana, Iztapalapa, México

Dra. Mayra De la Torre

Instituto Politécnico Nacional, México

EVENTO: *North-South America Conference on Biotechnology, Cobiotech/ICSU-IBT/UNAM*, Cuernavaca, Mor., México (1995)

RESPONSABLES: Dres. Ephraim Katchaliski-Katzir y Francisco Bolívar

CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS SIGUIENTES PROFESORES

Dr. Daniel Vapnek

AMGEN, Inc., Thousand Oaks, Ca., EUA

Dr. Charles Cantor

Centre for Advanced Biotechnology, Boston, EUA

Dr. Charles J. Arntzen

Boyce Thompson Institute for Plant Research
Ithaca, New York, EUA

Dr. Ananda Chakrabarty

Dept. of Microbiology & Immunology, University of Illinois College of Medicine, Chicago, Il., EUA

Dr. Luis Herrera-Martínez

Center for Genetic Engineering and Biotechnology,
La Habana, Cuba

Dr. Federico Sánchez

IBT/UNAM, México

Dr. Marc van Montagu

Laboratorium Genetika, Universiteit Gent, K. L.,
Bélgica

Dr. Sergio Revah

Chemical Engineering Dept., UAM-Iztapalapa, Mé-
xico

Dr. Carlos Rolz

Center for Scientific and Technological Studies,
Central American Research Institute for Industry
(ICIATI), Guatemala

Dr. Luis Herrera-Estrella

Research and Advanced Studies Center-Irapuato/
IPN, Guanajuato, México

Dr. Pablo Valenzuela

Chiron Corporation, EUA y BIOS-Chile, Santiago, Chile

Dr. Indra K. Vasil

Laboratory of Plant Cell and Molecular Biology,
University of Florida, Gainesville, Fl., EUA

Dr. Daniel I. C. Wang

The Chevron Professor of Chemical Engineering,
Massachusetts Institute of Technology, Cambridge,
Ma., EUA

Dra. Rita Colwell

Biotechnology Institute, University of Maryland,
College Park, Md., EUA

Dr. William Whelan

School of Medicine, University of Miami, EUA

Dr. Ronald Cape

Darwin Molecular Corporation, San Francisco, Ca.,
EUA

Dr. David Evans

DNA Plant Technology Corporation, Oakland, Ca., EUA

Dr. Rafael Rangel Aldao

Centro Tecnológico Polar, Caracas, Venezuela

Dr. Karl Sanford

Genencor International, South San Francisco, Ca.,
EUA

- Dr. K. Venkat
Phyton, Inc., Ithaca, New York, EUA y Rutgers University, New Brunswick, New Jersey, EUA
- Dr. Paolo María Fasella
General XII Science, Research and Development Joint Research Centre, Commission of the European Communities, Bruselas, Bélgica
- Dr. James E. Rollings
Worcester Polytechnic Institute, Worcester, Ma., EUA
- Dr. William G. Brundage
CEO Enterprise Florida Innovation Partnership, Orlando, Fl., EUA
- Dr. Herbert Heyneker
Protogene Laboratories, Inc., Palo Alto, Ca., EUA
- Dr. Marcos Mares de Guia
BIOBRAS, S. A., Brasil, BIOMM, INC., Miami, Florida, EUA, Federal University of Minas Gerais, Brasil
- Dr. Thomas M. Saunders
Lorusso & Loud, Boston, Ma., EUA
- Dr. Óscar Grau
Regional Biotechnology Program for Latin America and the Caribbean, UNDP/UNESCO/UNIDO
- Dr. Rodolfo Quintero
IBT/UNAM, México
- Dr. Jorge E. Allende
Biochemistry Dept., Medicine Faculty, Universidad de Chile, Santiago, Chile
- Dr. William Edwarson
International Development Research Center, Ottawa, Canadá
- Dr. Héctor Herrera
Multinational Project on Biotechnology and Food Technology, OAS, Washington, D. C., EUA
- Dr. Joseph Perpich
Howard Hughes Medical Research Institute, Washington, D. C., EUA
- Dr. Gabrielle Persley
Agricultural Research and Extension Group, Environmentally Sustainable Development World Bank, Washington, D. C., EUA
- Dr. Konstantin G. Skryabin
COBIOTECH, Center of Bioengineering, Institute of Molecular Biology, Russian Academy of Sciences, Moscow, GSP, Russia
- Dr. Xavier Soberón
IBT/UNAM, México
- Dr. Camilo Daza
BIOLAC, The United Nations University, Caracas, Venezuela
- Dr. Mark Cantley
Biotechnology Unit, Directorate for Science, Technology and Industry, Organization for Economic Co-operation and Development, Paris, Francia
- Dr. Rafael Rangel-Aldao
Centro Tecnológico Polar, Caracas, Venezuela
- Dr. George T. Tzotzos
ICGEB, UNIDO, Vienna, Austria
- Dr. Andoni Gárritz-Ruiz
Facultad de Química, UNAM, México
- Dr. Lourival Possani
IBT/UNAM
- A. Stephen Dahms
CSUPERB, US Council of Biotech Centers, San Diego, Ca., EUA
- Dr. Arnold L. Demain
Fermentation Microbiology Laboratory, Biology Dept., Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Ma., EUA
- Dr. Agustín López-Munguía
IBT/UNAM, México
- Dr. Antonio R. Moreira
University of Maryland Baltimore County, Baltimore, Md., EUA
- Dr. Walter R. Jaffé
Venezuelan Science and Technology Council, Caracas, Venezuela
- Dr. Terry Medley
United States Dept. of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service, Washington, D. C., EUA
- Dr. José Luis Solleiro
CamBioTec, Technology Innovation Center, UNAM, México
- Dr. Jaime Martuscelli
UNAM, México

DONATIVOS Y CONVENIOS VIGENTES

En el periodo 1993-1995 el Instituto firmó más de 200 convenios con diferentes instituciones; de ellos, 116 se encuentran vigentes.

a) Nacionales

- Estudios estructurales sobre alostericidad y catálisis enzimática usando métodos cristalográficos. Análisis de dos modelos: la glucosamina 6-P desaminasa y la 17B estradiol deshidrogenasa.

CLAVE: IN201295

RESPONSABLE: Dr. Eduardo Horjales

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Estudios de los mecanismos de transporte iónico presentes en la membrana peribacterioidal del nódulo de frijol.

CLAVE: IN202495

RESPONSABLE: Dr. Miguel Lara

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Regulación de la expresión de los genes de nodulación de *Rhizobium etli*.

CLAVE: IN202595

RESPONSABLE: Dra. Carmen Quinto

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Transducción de señales en la interacción *Rhizobium etli*-frijol.

CLAVE: IN202695

RESPONSABLE: Dr. Omar Pantoja

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Aislamiento de genes involucrados en la tolerancia al estrés ambiental en plantas: sequía y calor.

CLAVE: IN202795

RESPONSABLE: Dr. Jorge Nieto

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- El citoesqueleto de raíces y nódulos de frijol: caracterización bioquímica y celular.

CLAVE: IN202895

RESPONSABLE: Dr. Federico Sánchez

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- La muerte celular programada y el estrés oxidativo: su significado biológico y sus aplicaciones biotecnológicas.

CLAVE: IN202995

RESPONSABLE: Dr. Luis Covarrubias

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Implementación de la metodología adecuada a la purificación de la glicoproteína de envoltura del virus de dengue y su análisis estructural.

CLAVE: IN204495

RESPONSABLE: Dr. Eduardo Horjales

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Biología molecular del factor de adherencia de *Escherichia coli* enteropatógena (EPEC).

CLAVE: IN208095

RESPONSABLE: Dr. Edmundo Calva

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Enfoques moleculares para el estudio de la vía secretoria en *Entamoeba histolytica* (segunda etapa).

CLAVE: IN209095

RESPONSABLE: Dr. Alejandro Alagón

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Desarrollo de mejores estrategias para el esclarecimiento de fermentaciones: aplicación de

técnicas de escalamiento descendente y de dinámica de fluidos computacional.

CLAVE: IN503295

RESPONSABLE: Dr. Enrique Galindo

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Escalamiento de fermentaciones: simulación de condiciones de fermentación de gran escala en biorreactores de laboratorio y de planta piloto

CLAVE: IN300692

RESPONSABLES: Dres. Octavio Ramírez y Enrique Galindo

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Estudio de la interacción de toxina de alacranes con canales de potasio

CLAVE: IN206994

RESPONSABLE: Dr. Lourival Possani

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Caracterización de canales de calcio en el espermatozoide de ratón.

CLAVE: IN206894

RESPONSABLE: Dr. Alberto Darszon

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Papel de los genes de nodulación hospedero específicos en la modificación de los metabolitos *nod* de los *Rhizobia* que nodulan frijol

CLAVE: IN206794

RESPONSABLE: Dra. Carmen Quinto

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- La respuesta de las raíces al medio ambiente: el papel de la cofía en *Zea mays* y *Arabidopsis thaliana*.

CLAVE: IN206694

RESPONSABLE: Dra. Gladys Cassab

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Papel de las proteínas de membrana externa *ompC*, *ompF-1*, *ompF-2* y *phoE* de *Salmonella typhi* en la interacción huesped-parásito

CLAVE: IN206594

RESPONSABLE: Dr. Edmundo Calva

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Estudio de los mecanismos adhesión y activación de linfocitos T mediados por el co-receptor CD43

CLAVE: IN206394

RESPONSABLE: Dra. Yvonne Rosenstein

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Caracterización bioquímica y fisiológica de una mutante albina de *Arabidopsis thaliana*

CLAVE: IN206294

RESPONSABLE: Dr. Mario Rocha

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Mecanismos moleculares involucrados en la determinación y diferenciación de las células germinales de *Drosophila melanogaster* y sus músculos

CLAVE: IN206194

RESPONSABLE: Dr. Mario Zurita

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Regulación del metabolismo del TRH en el sistema nervioso y la adenohipófisis II

CLAVE: IN206094

RESPONSABLE: Dra. Patricia Joseph

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Regulación transcripcional del gene *aprE* de *Bacillus subtilis*

CLAVE: IN205994

RESPONSABLE: Dr. Fernando Valle

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Desarrollo del citocromo C como un biocatalizador en la oxidación de sustancias contaminantes en medio orgánico

CLAVE: IN214594

RESPONSABLE: Dr. Rafael Vázquez

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Diseño de un sistema enzimático para la eliminación de amonio y la regeneración de glutamina en cultivo de células de eucariotes superiores

CLAVE: IN506594

RESPONSABLE: Dr. Agustín López-Munguía

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Búsqueda de nuevas δ -endotoxinas insecticidas análisis estructural de estas proteínas

CLAVE: IN214294

RESPONSABLE: Dra. Alejandra Bravo

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Mejoramiento de la producción de alginatos microbianos: enfoques moleculares y de tecnología de fermentación

CLAVE: IN506494

RESPONSABLE: Dr. Enrique Galindo

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Finalización de la implementación y validación de un método para la detección temprana de hipotiroidismo congénito por ELISA con anticuerpos monoclonales producidos por hibri-

domas obtenidos en la UNAM

CLAVE: IN506094

RESPONSABLE: Dr. Alejandro Alagón

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Análisis molecular de la interacción de *NifA* de *Rhizobium meliloti* con las secuencias UAS: regulación por oxígeno y dependencia de la estructura del DNA

CLAVE: IN208894

RESPONSABLE: Dr. Enrique Morett

Otorgado por la DGAPA, 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 DGAPA, UNAM

- Diferenciación de neuronas hipotalámicas cultivadas en presencia de las células blanco

CLAVE: IN205993

RESPONSABLE: Dr. Jean Louis Charli

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Aislamiento y caracterización de la membrana del acrosoma del espermatozoide de erizo de mar

CLAVE: IN207893

RESPONSABLE: Dr. Alberto Darszon

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Estudio de la interacción rotavirus-célula huésped

CLAVE: IN207793

RESPONSABLE: Dra. Susana López

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Biocatálisis. Estudio de las reacciones de alcoholisis empleando enzimas glucosidasas

CLAVE: IN207293

RESPONSABLES: Dres. Agustín López-Munguía y Xavier Soberón

Otorgado por la DGAPA, 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 DGAPA, 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 DGAPA, UNAM

- Mejoramiento en la productividad del frijol por incrementar la producción de ureidos en leguminosas

CLAVE: IN300993

RESPONSABLE: Dr. Federico Sánchez

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Bases para la colaboración en la iniciación en investigación de estudiantes de los últimos semestres de la licenciatura.

CLAVE: FO-IBT

RESPONSABLE: Dr. Agustín López-Munguía

Otorgado por la Facultad de Química, UNAM.

- Bases de colaboración entre el IBT y el IQ para la instalación de un equipo de cristalografía de rayos-X del IBT en el IQ.

CLAVE: IBT-IQ

RESPONSABLE: Dr. Xavier Soberón

Otorgado por Instituto de Química, UNAM.

- Efectividad insecticida de proteínas cristalizadas producidas por la bacteria *Bacillus thuringiensis* sobre insectos dañando maíz almacenado con diferentes contenidos de humedad y temperatura.

CLAVE: PUAL055.95

RESPONSABLE: Dra. Alejandra Bravo

Otorgado por el PUAL, UNAM.

- Desalinización biológica de suelos salinos.

CLAVE: PUMA244/95

RESPONSABLE: Dr. Omar Pantoja

Otorgado por el PUMA, UNAM.

- Biodegradación de suelos contaminados con plaguicidas y transporte en suelos agrícolas del Valle del Yaqui.

CLAVE: PUMA70/94

RESPONSABLE: Dr. Rodolfo Quintero

Otorgado por el PUMA, UNAM.

- Expresión y biogénesis de citocromos y su papel en el establecimiento de una simbiosis efectiva.

CLAVE: 4020-N

RESPONSABLE: Dr. Mario Soberón

Otorgado por el Conacyt.

- BIODESULFURACIÓN DE PETRÓLEO EN MEDIO ORGÁNICO.

- CLAVE:** 4217-A
RESPONSABLE: Dr. Rafael Vázquez
 Otorgado por el Conacyt.
- Búsqueda de nuevas proteínas insecticidas producidas por la bacteria *Bacillus thuringiensis*.
CLAVE: 4311-N
RESPONSABLE: Dra. Alejandra Bravo
 Otorgado por el Conacyt.
 - Caracterización de componentes del citoesqueleto de raíces de nódulos de frijol.
CLAVE: 4733-N
RESPONSABLE: Dr. Federico Sánchez
 Otorgado por el Conacyt.
 - Noxiustoxina y CN5 como modelo de toxinas de alacranes mexicanos que actúan sobre canales iónicos.
CLAVE: 4734-N
RESPONSABLE: Dr. Lourival Possani
 Otorgado por el Conacyt.
 - Regulación de la biosíntesis en el núcleo paraventricular: vías y mecanismos de regulación sináptica.
CLAVE: 4735-N
RESPONSABLE: Dra. Patricia Joseph
 Otorgado por el Conacyt.
 - Estudios sobre la interacción simbiótica *Rhizobium*-planta.
CLAVE: 4745-N
RESPONSABLE: Dr. Omar Pantoja
 Otorgado por el Conacyt.
 - Activación de linfocitos T a través de la molécula de superficie CD43: análisis de estructura/función.
CLAVE: 5230-N
RESPONSABLE: Dra. Yvonne Rosenstein
 Otorgado por el Conacyt.
 - Cátedra patrimonial del Dr. Eduardo Horjales Reboredo.
CLAVE: 940143-R95
RESPONSABLE: Dr. Xavier Soberón
 Otorgado por el Conacyt.
 - Apoyo al doctorado del M. en C. Norberto Cruz.
CLAVE: 940185
RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar
 Otorgado por el Conacyt.
 - Repatriación de la Dra. Claudia Lydia Treviño Santa Cruz.
CLAVE: 940331
RESPONSABLE: Dr. Alberto Darszon
 Otorgado por el Conacyt.
 - Repatriación de la Dra. Gloria Saab Rincón.
CLAVE: 950001
RESPONSABLE: Dr. Xavier Soberón
 Otorgado por el Conacyt.
 - Repatriación de la Dra. Rosario Vera Estrella.
CLAVE: 950007
RESPONSABLE: Dr. Omar Pantoja
 Otorgado por el Conacyt.
 - North-South America Conference on Biotechnology.
CLAVE: 950047(A-5)
RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar
 Otorgado por el Conacyt.
 - Repatriación del Dr. Facundo Márquez
CLAVE: 950086
RESPONSABLE: Dr. Rafael Vázquez
 Otorgado por el Conacyt.
 - Repatriación del Dr. Francisco Campos Álvarez
CLAVE: 950095
RESPONSABLE: Dra. Alejandra Covarrubias
 Otorgado por el Conacyt.
 - Apoyo a la infraestructura del Instituto de Biotecnología.
CLAVE: F521-N9307
RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar
 Otorgado por el Conacyt.
 - Beca para estancia en el Instituto Pasteur (Francia).
CLAVE: s/n
RESPONSABLE: Dra. Alejandra Bravo
 Otorgado por el Conacyt.
 - Beca para estancia en el Instituto de Ciencias Vegetales (Francia).
CLAVE: s/n
RESPONSABLE: Dr. Mario Soberón
 Otorgado por el Conacyt.
 - Mecanismos moleculares involucrados en la regulación del metabolismo de la hormona liberadora de tirotrópina (TRH) en las neuronas del núcleo paraventricular del hipotálamo
CLAVE: 0776N9110
RESPONSABLE: Dr. Jean Louis Charli
 Otorgado por el Conacyt.

- Estudio de la respuesta de células T en la infección por rotavirus en un modelo de ratón
CLAVE: 5-1883M
RESPONSABLE: Dr. Fernando Esquivel
 Otorgado por el Conacyt.
- La respuesta de las raíces al medio ambiente: el papel de la cofía en *Zea maiz* y *Arabidopsis thaliana*
CLAVE: 5-1888N
RESPONSABLE: Dra. Gladys Cassab
 Otorgado por el Conacyt.
- Animales transgénicos para estudiar los orígenes del cáncer cérvico-uterino
CLAVE: 5-1663M
RESPONSABLE: Dr. Luis Covarrubias
 Otorgado por el Conacyt.
- Estudios en papel de ácido abscísico en la germinación de *Arabidopsis thaliana*
CLAVE: 5-1814N
RESPONSABLE: Dra. Alejandra Covarrubias
 Otorgado por el Conacyt.
- 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 Conacyt.
- Optimización del sistema de expresión de una lipasa alcalina de *Pseudomonas aeruginosa* en *Xanthomonas campestris*
CLAVE: 5-1617N
RESPONSABLE: Dra. Gloria Soberón
 Otorgado por el Conacyt.
- Ingeniería de proteínas por mutagénesis combinatoria
CLAVE: 5-1875N
RESPONSABLE: Dr. Xavier Soberón
 Otorgado por el Conacyt.
- Biología molecular en la oogénesis del mosquito (*Anopheles gambiae*) y *Drosophila melanogaster*
CLAVE: 5-1845N
RESPONSABLE: Dr. Mario Zurita
 Otorgado por el Conacyt.
- 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 Conacyt.
- Diversidad de las proteínas de superficie de los rotavirus y su relación con la especificidad de la respuesta inmune
CLAVE: 3270N
RESPONSABLE: Dr. Carlos Arias
 Otorgado por el Conacyt.
- Estudio del intercambio de metabolitos y de los requerimientos energéticos durante los procesos iniciales de la simbiosis entre frijol (*Phaseolus vulgaris*) y *Rhizobium phaseoli*
CLAVE: 3372N
RESPONSABLE: Dr. Miguel Lara
 Otorgado por el Conacyt.
- Análisis genético molecular del mecanismo de inducción de la termotolerancia en levaduras y plantas vasculares
CLAVE: 3461N
RESPONSABLE: Dr. Jorge Nieto
 Otorgado por el Conacyt.
- Aislamiento y caracterización de la membrana del acrosoma del espermatozoide del erizo de mar
CLAVE: 3429N
RESPONSABLE: Dr. Alberto Darszon
 Otorgado por el Conacyt.
- *Saccharomyces cerevisiae* como modelo unicelular para el estudio funcional de la osmotolerancia en plantas superiores
CLAVE: 3460N
RESPONSABLE: Dr. Roberto Gaxiola
 Otorgado por el Conacyt.
- Estudio a nivel genético y molecular de la capacidad de *Rhizobium tropici* para nodular diversas leguminosas
CLAVE: 3431N
RESPONSABLE: Dra. Carmen Quinto
 Otorgado por el Conacyt.
- Regulación y expresión de proteínas de la membrana externa de *Salmonella typhi*
CLAVE: 3466N
RESPONSABLE: Dr. Edmundo Calva
 Otorgado por el Conacyt.
- Estudio de los eventos tempranos durante la infección de rotavirus a su célula huesped
CLAVE: 3901N

RESPONSABLE: Dra. Susana López

Otorgado por el Conacyt.

- Apoyo becas a estudios de doctorado en Investigación Biomédica Básica.

CLAVE: s/n

RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Conacyt.

b) Internacionales

- Molecular biology and epidemiology for the control of *Rotavirus diarrhea*

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

- Characterization of the regulatory regions of a highly conserved gene of *Anopheles gambiae* and *Drosophila melanogaster* which is very enriched in ovaries.

CLAVE: 105RG/BIO/LA

RESPONSABLE: Dr. Mario Zurita

Otorgado por la TWAS.

- Regulation of contraction in myocardium.

CLAVE: 163X973

RESPONSABLE: Dr. Lourival Possani

Otorgado por la Universidad de Wisconsin.

- Diversity of the rotavirus surface proteins and

their relationship to the specificity of the immune response.

CLAVE: BI/ME

RESPONSABLE: Dr. Carlos Arias

Otorgado por la OMS.

- The *Rhizobium tropici* respiratory chain: isolation of mutants with enhanced respiration and symbiotic nitrogen fixation.

CLAVE: CII *CT940042

RESPONSABLE: Dr. Mario Soberón

Otorgado por la Comunidad Europea.

- Effects of mexican scorpions toxins on the potassium channels of nervous membranes.

CLAVE: CII *CT940045

RESPONSABLE: Dr. Lourival Possani

Otorgado por la Comunidad Europea.

- Structure and function of the transcriptional activator protein *nifA* from nitrogen fixing bacteria.

CLAVE: CI *CT940060

RESPONSABLE: Dr. Enrique Morett

Otorgado por la Comunidad Europea.

- A functional approach to salt tolerance.

CLAVE: CI *CT940082

RESPONSABLE: Dr. Roberto Gaxiola

Otorgado por la Comunidad Europea.

- Production of partially purified and cloned *Bacillus thuringiensis* toxins.

CLAVE: GLO/91/0149A

RESPONSABLE: Dra. Alejandra Bravo

Otorgado por el Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo.

- Midgut specific promoters for the expression of insect cecropin-like peptides for the generation of transgenic mosquitoes resistant to malaria.

CLAVE: ID-930812

RESPONSABLE: Dr. Lourival Possani

Otorgado por la OMS.

- Bio-surfactant enhanced remediation of metal contaminated soils.

CLAVE: M393610

RESPONSABLE: Dra. Gloria Soberón

Otorgado por la Universidad de Arizona.

- Apoyo al desarrollo de la Biotecnología Moderna en cuatro áreas prioritarias

CLAVE: PNUD/MEX/93/019

RESPONSABLES: Dres. Francisco Bolívar, Alejandra Co-

- varrubias, Enrique Galindo y Luis Covarrubias
Otorgado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Regulation of the enzymes of the uride biosynthesis in tropical varieties of legumes
CLAVE: 936-5600-12.367
RESPONSABLES: 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.
 - Development of synthetic peptides useful for diagnostic testing in leprosy
CLAVE: 890224
RESPONSABLE: Dres. Lourival Possani y Mario Zurita
Otorgado por la OMS.
 - Bioprocess engineering of highly viscous fermentations: xanthan as a model
CLAVE: CT1*-CT92-0037
RESPONSABLE: Dr. Enrique Galindo
Otorgado por la CEE.
 - Molecular and biochemical studies for drought tolerance: desiccation induced gene products and the regulation of their expression
CLAVE: C11*-CT92-0040
RESPONSABLE: Dr. Gabriel Iturriaga
Otorgado por la CEE.
 - Molecular approaches to the study of the secretory pathway in *Entamoeba histolytica*
CLAVE: C11*-CT92-0017
RESPONSABLES: Dres. Paul Lizardi y Alejandro Alagón
Otorgado por la CEE.
 - Chemical synthesis of scorpion epitopes for vaccinations
CLAVE: CH-166
RESPONSABLE: Dr. Lourival Possani
Otorgado por la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia.
 - *In situ* biosurfactant production to facilitated binding and removal of heavy metals from contaminated soil
CLAVE: CH-197
RESPONSABLE: Dra. Gloria Soberón
Otorgado por la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia.
 - Promotores específicos del estómago para la expresión de péptidos de insectos semejantes a cecopinas para la generación de mosquitos transgénicos resistentes a malaria
CLAVE: ID-930812
RESPONSABLES: Dres. Mario Zurita, Lourival Possani y Paul Lizardi
Otorgado por la Organización Mundial para la Salud.
 - 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 CEE.
 - Differentiation of hypothalamic neurons in presence of their target cells in culture systems
CLAVE: s/c
RESPONSABLE: Dr. Jean Louis Charli
Otorgado por la CEE.
 - Isolation production and characterization of glucosyltransferase enzymes for new carbohydrates
CLAVE: C11-CT93-0358
RESPONSABLE: Dr. Agustín López-Munguía
Otorgado por la CEE.
- c) *Empresas y organismos gubernamentales*
- Colaboración general para la capacitación y desarrollo de investigación en materia de animales transgénicos
CLAVE: 3.476/95
RESPONSABLE: Dr. Luis Covarrubias
Otorgado por CONAMEGRA.
 - Colaboración para los ensayos quimoluminiscentes de anticuerpos
CLAVE: 3.485/95
RESPONSABLE: Dr. Alejandro Alagón
Otorgado por DIAGNOSTIKA.

- Evaluación de la capacidad de ciertos cultivos bacterianos en la reducción de los niveles de contaminación en lodos
CLAVE: KAM01
RESPONSABLE: Dr. Rafael Vázquez
 Otorgado por KAMBIOTECH, LTD.
- Colaboración para la capacitación en fermentaciones y purificación de productos biotecnológicos
CLAVE: PROQ01
RESPONSABLE: Dr. Tonatiuh Ramírez
 Otorgado por PROQUIFIN, S.A. DE C.V.
- Convenio de colaboración con el Gobierno del Estado de Morelos para el tratamiento biológico del lago de Tequesquitengo
CLAVE: SDA-01
RESPONSABLE: Dr. Tonatiuh Ramírez
 Otorgado por la Secretaría de Desarrollo Ambiental del Gobierno del Estado de Morelos.
- Colaboración para equipamiento y demostración de la planta piloto
CLAVE: 3.168/87
RESPONSABLE: Dr. Enrique Galindo
EMPRESA: Lightnin de México
- 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: IMP
- Convenio para realizar investigaciones sobre las modificaciones de vías metabólicas y regiones discretas del DNA, para mejoramiento y sobreproducción de metabolitos y proteínas
CLAVE: 3.224/88
RESPONSABLE: Dr. Fernando Valle
 Otorgado por Genencor, Inc.

DONATIVOS Y CONVENIOS CONCLUIDOS

- Epidemiología molecular de rotavirus Y *Campylobacter jejuni* en México.
CLAVE: IN204391
RESPONSABLES: Dres. Edmundo Calva, Susana López y Carlos Arias
Otorgado por la DGAPA, UNAM
- Participación de canales iónicos en la fisiología del espermatozoide
CLAVE: IN202391
RESPONSABLE: Dr. Alberto Darszon
Otorgado por la DGAPA, 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 DGAPA, UNAM
- Regulación del metabolismo del TRH en el sistema nervioso y la adenohipofisis
CLAVE: IN204791
RESPONSABLE: Dra. Patricia Joseph
Otorgado por la DGAPA, 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 DGAPA, UNAM
- Caracterización molecular de la respuesta a déficit de agua y ácido abscísico en *Phaseolus vulgaris* (frijol)
CLAVE: IN207592
RESPONSABLES: Dres. Alejandra Covarrubias y Mario Rocha
Otorgado por la DGAPA, UNAM
- Estudio de la región responsable de la ampliación del espectro de infección en *Rhizobium tropici* CIAT2asi899
CLAVE: IN207392
RESPONSABLE: Dra. Carmen Quinto
Otorgado por la DGAPA, UNAM
- Regeneración de plantas de frijol (*Phaseolus vulgaris*) por cultivo *in vitro* de tejidos vegetales
CLAVE: IN300492
RESPONSABLE: Dr. Federico Sánchez
Otorgado por la DGAPA, UNAM
- Desarrollo y optimización de procesos para la producción de polisacáridos microbianos alginato y xantana.
CLAVE: IN302589
RESPONSABLE: Dr. Enrique Galindo
Otorgado por la DGAPA, 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 DGAPA, 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 DGAPA, UNAM
- Biología molecular de la proteína de membrana externa *ompC* de *Salmonella typhi*
CLAVE: IN204191
RESPONSABLE: Dr. Edmundo Calva
Otorgado por la DGAPA, 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 DGAPA, UNAM

- Optimización de la canalización de metabolitos celulares en organismos recombinantes a través de la ingeniería genética de vías metabólicas
CLAVE: IN303892
RESPONSABLES: Dres. Fernando Valle y Francisco Bolívar
 Otorgado por la DGAPA, UNAM
- Libro: Ingeniería Bioquímica: Prácticas de laboratorio por simulación
CLAVE: CD703792
RESPONSABLE: Dr. Rodolfo Quintero
 Otorgado por la DGAPA, UNAM
- Clonación molecular de tipos celulares específicos
CLAVE: IN201991
RESPONSABLE: Dr. Luis Covarrubias
 Otorgado por la DGAPA, UNAM
- Genética molecular de la producción de alginato por *Azotobacter vinelandii*
CLAVE: IN301391
RESPONSABLE: Dra. Guadalupe Espín
 Otorgado por la DGAPA, 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 DGAPA, UNAM
- Metabolismo secundario en frijol y su papel en la interacción planta bacteria
CLAVE: IN-209089
RESPONSABLES: Dres. Gloria Soberón y Miguel Lara
 Otorgado por la DGAPA, UNAM
- Estudio sobre genética y bioquímica de *E. histolytica*
CLAVE: IN2025-89
RESPONSABLE: Dr. Paul Lizardi
 Otorgado por la DGAPA, 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 DGAPA, 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 DGAPA, UNAM
- Curso de Biotecnología Moderna: Biotecnología de plantas
CLAVE: s/c
RESPONSABLE: Dr. Federico Sánchez
 Otorgado por la DGAPA, UNAM y la Universidad Autónoma del Estado de Morelos
- Aislamiento y caracterización de genes inducidos por déficit de agua en frijol (*Phaseolus vulgaris*)
CLAVE: 0054N9106
RESPONSABLE: Dra. Alejandra Covarrubias
 Otorgado por el Conacyt.
- Clonación y expresión de genes de toxinas de alacranes para el desarrollo de nuevos bioinsecticidas
CLAVE: 0018N9105
RESPONSABLE: Dr. Lourival Possani
 Otorgado por el Conacyt.
- Fortalecimiento de la infraestructura del IBT/UNAM
CLAVE: F02919109
RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar
 Otorgado por el Conacyt.
- 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 Conacyt.
- Mecanismos moleculares que participan en la relación acromosomal del espermatozoide
CLAVE: 0471B9109
RESPONSABLE: Dr. Alberto Darszon
 Otorgado por el Conacyt.
- Construcción y caracterización de un biosensor para detección de microorganismos resistentes a los antibióticos β -lactámicos
CLAVE: 800-N9110
RESPONSABLE: M. en C. Juan García
 Otorgado por el Conacyt.
- Diferenciación de neuronas dopaminérgicas y peptidérgicas del hipotálamo de la rata en presencia de sus blancos, el lóbulo intermedio y la eminencia media
CLAVE: E130.199

- RESPONSABLE:** Dr. Jean Louis Charli
Otorgado por el Conacyt.
- Bioingeniería de fermentaciones viscosas de la goma xantana como modelo de estudio
CLAVE: 1020N9111
RESPONSABLE: Dr. Enrique Galindo
Otorgado por el Conacyt.
 - Estudios electrofisiológicos e inmunocitoquímicos sobre el modo de acción de diferentes endotoxinas
CLAVE: 0603-N9110
RESPONSABLE: Dr. Rodolfo Quintero
Otorgado por el Conacyt.
 - 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 Conacyt.
 - Análisis molecular de la expresión de las oxidasas terminales o Y aa₃ de *Rhizobium phaseoli*
CLAVE: 1158-N9202
RESPONSABLE: Dr. Mario Soberón
Otorgado por el Conacyt.
 - 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 Conacyt, Programa México-Inserm.
 - Caracterización y manipulación del metabolismo del ácido fosfoenolpirúvico en *E. coli*
CLAVE: 5-2031N
RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar
Otorgado por el Conacyt.
 - Epidemiología molecular de rotavirus *Campylobacter jejuni* en México
CLAVE: 5-1551N
RESPONSABLE: Dr. Edmundo Calva
Otorgado por el Conacyt.
 - Regulación de la expresión de los genes de nodulación comunes de *Rhizobium leguminosarum* bv *phaseoli*
CLAVE: 5-1557N
RESPONSABLE: Dra. Carmen Quinto
Otorgado por el Conacyt.
 - Fortalecimiento al Posgrado en el IBT (M y D en IBB)
CLAVE: PFPN7991
RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar
Otorgado por el Conacyt.
 - Fortalecimiento al Posgrado en el IBT (M y D en Biot.)
CLAVE: PFPN7891
RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar
Otorgado por el Conacyt.
 - Apoyo a los programas de maestría y doctorado en biotecnología
CLAVE: PFPN78B92
RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar
Otorgado por el Conacyt.
 - Apoyo a los programas de maestría y doctorado en IBB
CLAVE: PFPN79B92
RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar
Otorgado por el Conacyt.
 - 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 Conacyt.
 - Producción de polipéptidos extracelulares en *Bacillus subtilis* por técnicas de DNA recombinante
CLAVE: 02550N9107
RESPONSABLE: Dr. Fernando Valle
Otorgado por el Conacyt.
 - 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 Conacyt.
 - 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 Conacyt.
 - 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 Conacyt

- Desarrollo y optimización a nivel planta piloto, del proceso de hidrólisis de suero de leche, utilizando enzimas β -galactosidasa inmovilizada

CLAVE: P11ONIPT/904743

RESPONSABLE: M. en C. Lidia T. Casas

Otorgado por el Conacyt

- Neuroendocrinología molecular; el crustáceo como modelo de estudio

CLAVE: P228CCOX-880450

RESPONSABLE: Dr. Luis Covarrubias

Otorgado por el Conacyt

- Regulación de la actividad de las neuronas TRHérgicas hipofisiotrópicas, en diferentes condiciones fisiológicas

CLAVE: PCEXCNA-051014

RESPONSABLE: Dra. Patricia Joseph

Otorgado por el Conacyt

- Fortalecimiento a la especialización, maestría y doctorado en biotecnología

CLAVE: Anexo 79

RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Conacyt

- 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 Conacyt

- Producción de la enzima β -galactosidasa en células de *K. fragilis*. Elaboración de un producto con actividad β -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 Conacyt

- 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 Conacyt

- Diseño, construcción y aplicación de sensores microbiológicos

CLAVE: IVT/RQ/NAL/81/1261

RESPONSABLE: Dr. Rodolfo Quintero

Otorgado por el Conacyt

- Producción de la enzima β -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 Conacyt

- Establecimiento de unidades interinstitucionales de asimilación y desarrollo metodológico en biología molecular

CLAVE: PCCNCNA/141712

RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Conacyt

- Desarrollo y validación de pruebas diagnósticas para paludismo por el método de hibridación de DNA

CLAVE: PVT/QF/NAL/85/2941

RESPONSABLES: Dres. Paul Lizardi y Alejandro Alagón

Otorgado por el Conacyt

- Programa de vacunas sintéticas: proyecto antoxina tetánica.

CLAVE: PVT/AI/NAL/85/3079

RESPONSABLES: Dres. Aurora del Río y Xavier Soberón

- Proyecto en conjunto con la Gerencia General de Biológicos y Reactivos de la Secretaría de Salud y el CIIGB/UNAM

Otorgado por el Conacyt

- Programa de vacunas sintéticas: Proyecto rotavirus

CLAVE: PVT/AI/NAL/85/3027

RESPONSABLE: Dr. Carlos F. Arias

Otorgado por el Conacyt

- Caracterización molecular y producción de una lipasa alcalina recombinante en *Xanthomonas campestris*

CLAVE: 0470/N9108

RESPONSABLE: Dra. Gloria Soberón

Otorgado por el Conacyt

- 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 Conacyt

- Taller de investigación de la microflora tropical en México

CLAVE: PCSACNA-551980

RESPONSABLE: Dr. Enrique Galindo

Otorgado por el Conacyt

- Programa de vacunas sintéticas: Proyecto anti-toxina de alacrán

CLAVE: PVT/AI/85/3029

RESPONSABLE: Dr. Lourival Possani

Otorgado por el Conacyt

- Síntesis de péptidos con miras a la obtención de una vacuna antitoxina de alacrán

CLAVE: PVT/OF/NAL/84/2182

RESPONSABLE: Dr. Lourival Possani

Otorgado por el Conacyt

- Formación de recursos humanos. Fortalecimiento a la maestría y doctorado en Investigación Biomédica Básica

CLAVE: Anexo 31

RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Conacyt

- 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 Conacyt

- Aislamiento, caracterización y sobreexpresión del gene que codifica para la enzima penicilino amidasa

CLAVE: PCCBBNAL/020164

RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Conacyt

- Estudios genéticos en *Azospirillum brasilense*

CLAVE: PCCBBNA/001903

RESPONSABLE: Dr. Fernando Bastarrachea

Otorgado por el Conacyt

- Ingeniería genética para la producción de polipéptidos

CLAVE: PCCSABNAL/05341

RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Conacyt

- Hormona liberadora de tirotropina (TRH): Captación y degradación en el sistema nervioso central

CLAVE: PSCNAL/800590

RESPONSABLE: Dr. Jean Louis Charli

Otorgado por el Conacyt

- 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 Conacyt

- Estudio sobre la hormona liberadora de tirotropina (TRH)

CLAVE: PSCABNA/005590

RESPONSABLE: Dr. Jean Louis Charli

Otorgado por el Conacyt

- 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 Conacyt

- Estudio sobre la biosíntesis de LHRH (hormona liberadora de la hormona luteinizante). Clonación y utilización del DNA complementario

CLAVE: PCCBBNA/001926

RESPONSABLE: Dra. Patricia Joseph

Otorgado por el Conacyt

- Estudios sobre el genoma de *Salmonella typhi*. I. Genes para proteínas de membrana externa

CLAVE: PCSABNA/030735

RESPONSABLE: Dr. Edmundo Calva

Otorgado por el Conacyt

- 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 Conacyt

- Desarrollo metodológico en biología molecular

CLAVE: ICCBBITD/80/12/34

RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Conacyt

- 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 Conacyt
- 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 Conacyt
 - 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 Conacyt
 - Producción de alimentos libres de fenilalanina
CLAVE: P1212 COT 894269
RESPONSABLE: Dr. Agustín López-Munguía
 Otorgado por el Conacyt
 - Regulación del procesamiento de la hormona liberadora de tirotrópina (TRH), obtención de anticuerpos monoclonales contra el precursor biosintéticos
CLAVE: P2228 CCOX 891756
RESPONSABLE: Dra. Patricia Joseph
 Otorgado por el Conacyt
 - 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 Conacyt
 - Construcción de cepas mejoradas para la producción de insecticidas de *Bacillus thuringiensis*
CLAVE: P122 CCOT 894338
RESPONSABLE: Dr. Rodolfo Quintero
 Otorgado por el Conacyt
 - Influencia de factores intracelulares sobre el metabolismo de la hormona liberadora de tirotrópina
CLAVE: DIII-903547
RESPONSABLE: Dr. Jean Louis Charli
 Otorgado por el Conacyt
 - Obtención y purificación de la β -galactosidasa producida por células de *K. fragilis*
CLAVE: PVT/AI/NAL/85/3182
RESPONSABLE: M. en C. Lidia Casas
 Otorgado por el Conacyt
 - Equipamiento del Centro de Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología, UNAM
CLAVE: PFT/QU/NAL/82/1730
RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar
 Otorgado por el Conacyt
 - Producción de enzimas de restricción para investigación en ingeniería genética y biotecnología
CLAVE: PVT/AI/NAL/86/3405
RESPONSABLE: Biol. Irma Vichido
 Otorgado por el Conacyt
 - 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 Conacyt
 - Reactivos de diagnóstico: Análisis tecnológico y de mercado
CLAVE: s/n
RESPONSABLES: Dres. Aurora del Río y Enrique Galindo
 Otorgado por el Conacyt
 - 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
CLAVE:
RESPONSABLE:
 Otorgado por el Conacyt
 - Fortalecer la especialidad, maestría y doctorado en biotecnología
CLAVE: Anexo 117
RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar
 Otorgado por el Conacyt
 - Formación de recursos humanos. Fortalecer la especialización, maestría y doctorado en biotecnología
CLAVE: Anexo 146
RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar
 Otorgado por el Conacyt
 - 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 Conacyt
- Apoyo al Programa de maestría y doctorado en biotecnología
CLAVE: Contrato 030
RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar
 Otorgado por el Conacyt
 - 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 CCE y Bioeurope, S.A.
 - The application of biotechnology to the enteric infections of childhood
CLAVE: RF91080#126
RESPONSABLE: Dr. Edmundo Calva
 Otorgado por the Rockefeller Foundation.
 - Organización y estructura de los genes de nodulación de *Rhizobium leguminosarum* bv *phaseoli* CIAT 899
CLAVE: s/n
RESPONSABLE: Dra. Carmen Quinto
 Otorgado por la Agencia Española de Cooperación Internacional.
 - 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 CEE.
 - Convenio para la asesoría en el desarrollo de un laboratorio para el uso del DNA recombinante en aspectos de legislación forense
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, SA
 - Convenio general para la colaboración en materia de animales transgénicos
CLAVE: 3.476/94
RESPONSABLE: Dr. Luis Covarrubias
 Otorgado por la Comisión Nacional para el Mejoramiento Genético
 - Apoyo para el Tercer curso avanzado de escalamiento industrial de procesos biotecnológicos
CLAVE: s/n
RESPONSABLE: Dr. Rodolfo Quintero
 Otorgado por la ONU
 - 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 hipofisiarias
CLAVE: CII 356F
RESPONSABLE: Dra. Patricia Joseph
 Otorgado por la CEE
 - 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 CEE
 - Estructura, función y regulación de los genes de nodulina en *Phaseolus vulgaris*
CLAVE: CII-0628M
RESPONSABLE: Dr. Federico Sánchez
 Otorgado por la CEE
 - Regulación de tres isoenzimas de glutamino sintetasa en *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli* y *visiae*
CLAVE: s/n
RESPONSABLE: Dra. Guadalupe Espín
 Otorgado por la CEE
 - 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 transcripción genética
CLAVE: s/c
RESPONSABLE: Dra. Patricia Joseph
 Otorgado por el Conacyt
 - La enzima penicilino acilasa y su sobreproducción por técnicas de ingeniería genética
CLAVE: s/n
RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar
 Otorgado por la OEA
 - 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
RESPONSABLE: Dr. Jean Louis Charli
 Otorgado por la Academica de Ciencias del Tercer Mundo; ONU, Italia
 - Un rearrreglo 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 Conacyt
 - 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: Dr. 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: PUAL, UNAM
 - Hidrólisis de lactosa en leche
CLAVE: s/n
RESPONSABLE: M. en C. Lidia Casas
ORGANISMO: PUAL, 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 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 β -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 producción 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: IMP

Otorgado por el Conacyt

- Analysis of *in vitro* and *in vivo* specific binding of *Bacillus thuringiensis* crystal proteins to the midgut of mexican pest insects

CLAVE: CII *-CT91-0949

RESPONSABLE: Dra. Alejandra Bravo

Otorgado por la CEE

- Las isoenzimas de la glutamina sintetasa en *Rhizobium leguminosarum* y *Rhizobium phaseoli* y su papel en el metabolismo nitrogenado

CLAVE: CII/0410-M.E

RESPONSABLE: Dra. Guadalupe Espín

Otorgado por la CEE

- Correlación entre citocromo oxidasa en bacteroides y eficiencia de la fijación simbiótica de nitrógeno en *Rhizobium*

CLAVE: CII-CP90-0787

RESPONSABLE: Dr. Mario Soberón

Otorgado por la CEE

- Convenio de investigación conjunta para caracterizar farmacológica y bioquímicamente sustancias provenientes de la sangre del insecto

CLAVE: 3.331/91

RESPONSABLES: 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

RESPONSABLES: Dres. Francisco Bolívar y Eduardo Bárzana

EMPRESA: Pemex

PERSONAL ACADÉMICO-ADMINISTRATIVO Y PERSONAL ADMINISTRATIVO DE CONFIANZA

Dr. Francisco Bolívar

Director

Dr. Xavier Soberón

Secretario Académico

Dr. Edmundo Calva

Jefe del Depto. de Microbiología Molecular

Dr. Lourival Possani

Jefe del Depto. de Reconocimiento Molecular
y Bioestructura

Dr. Tonatiuh Ramírez

Jefe del Depto. de Bioingeniería

Dra. Alejandra Covarrubias

Jefe del Depto. de Biología Molecular de Plantas

Dr. Alberto Darszon

Jefe del Depto. de Genética y Fisiología Molecular

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 e Innovación Tecnológica

Ing. Francisco Acosta

Secretario Técnico de Mantenimiento

C. P. Francisco Arcos

Jefe del Depto. de Control Presupuestal

C. P. Ignacio Castañeda

Jefe del Depto. de Personal

C. P. Eduardo Gallegos

Jefe del Depto. de Ingresos Extraordinarios

Nora Oñate

Jefe del Depto. de Compras

Lic. José G. Ruiz

Jefe de Área, oficina del IBT en Ciudad Universitaria

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 Agüero

Secretaria del Depto. de Ingresos Extraordinarios

María Elena Arcos

Técnico del Depto. de Control Presupuestal

Teresa Jiménez

Secretaria del Depto. de Compras

Rosalva González

Secretaria del Depto. de Microbiología Molecular

Adriana Carreño

Secretaria del Depto. de Biología Molecular de Plantas

Magdalena Miranda

Secretaria del Depto. de Bioingeniería

Mayra Gómez

Secretaria de la Secretaría Técnica de Gestión
e Innovación Tecnológica

Saúl Rodríguez

Ayudante del Director

José Luis García

Técnico del Depto. de Compras

Myriam Avilez

Técnico del Depto. de Compras

PERSONAL ADMINISTRATIVO DE BASE

Irma Verónica Aldama

Operador Máquina de Composición Tipográfica
del Depto. de Bioingeniería

Roberto Atrisco

Auxiliar de Intendencia de la Unidad Administrativa

Cipriano Balderas

Laboratorista del Depto. de Reconocimiento Molecular
y Bioestructura

Olegaria Benítez

Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Microbiología
Molecular

Graciela Blancas

Auxiliar de Intendencia del Depto. de Genética
y Fisiología Molecular

Jorge Antonio Blancas

Laboratorista del Bioterio

Rubén Blancas

Laboratorista del Depto. de Genética y Fisiología
Molecular

Sergio Blancas

Laboratorista del Depto. de Bioingeniería

Francisca Candelario

Auxiliar de Intendencia del Depto. de Genética y
Fisiología Molecular

Mario Alberto Caro

Jefe de Laboratorio de la Planta Piloto

Roberto Caudillo

Auxiliar de Contabilidad

Lourdes Cazadero

Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Biología
Molecular de Plantas

María de la Paz Colín

Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Bioingeniería

Rosario Colín

Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Reconocimiento
Molecular y Bioestructura

Leticia Díaz

Operador Máquina Composición Tipográfica del Depto.
de Bioingeniería

Javier Dorantes

Laboratorista del Depto. de Reconocimiento Molecular
y Bioestructura

María Duarte

Vigilante

Mercedes Enzaldo

Laboratorista del Depto. de Microbiología Molecular

Juan Escalona

Jefe de Servicios de la Unidad Administrativa

Arturo Escobar

Auxiliar de Laboratorio de la Planta Piloto

Linda Espinosa

Auxiliar de Intendencia del Depto. de Reconocimiento
Molecular y Bioestructura

- Juana Ferrer
Laboratorista del Depto. de Reconocimiento Molecular y Bioestructura
- Margarito Flores
Técnico de Mantenimiento
- Antonia Gama
Secretaria del Depto. de Genética y Fisiología Molecular
- Elías Gama
Vigilante
- Francisco Gama
Vigilante
- José Luis Gama
Laboratorista del Depto. de Biología Molecular de Plantas
- Genaro Gante
Auxiliar de Laboratorio del Bioterio
- José Luis García
Técnico de la Unidad Administrativa
- Alejandro González
Técnico de Mantenimiento
- Estela Hernández
Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Biología Molecular de Plantas
- Juana Izquierdo
Auxiliar de Intendencia de la Unidad Administrativa
- Patricia Jarillo
Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Biología Molecular
- Eduardo Juárez
Laboratorista del Depto. de Bioingeniería
- Pablo Juárez
Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Microbiología Molecular
- Raúl Juárez
Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Biología Molecular de Plantas
- Angélica Linares
Secretaria del Depto. de Bioingeniería
- Jacobo Linares
Vigilante
- Guadalupe López
Secretaria del Depto. de Genética y Fisiología Molecular
- Margarita Marquina
Analista de la Unidad Administrativa
- Elena Martell
Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Genética y Fisiología Molecular
- Claudio Mendoza
Vigilante
- Rosalinda Mendoza
Vigilante
- Juan Monroy
Laboratorista del Depto. de Bioingeniería
- Natividad Morales
Vigilante
- Carmen Muñoz
Laboratorista del Depto. de Genética y Fisiología Molecular
- 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 Depto. de Ingresos Extraordinarios
- Federico Olvera
Vigilante
- Felipe Olvera
Laboratorista del Depto. de Reconocimiento Molecular y Bioestructura
- Rafael Ortega
Técnico de Mantenimiento
- Ángel Pacheco
Técnico de Mantenimiento
- Roberto Peralta
Auxiliar de Intendencia de la Unidad Administrativa
- Juan Pérez
Oficial Administrativo de la Dirección

Guadalupe Pliego

Oficinista de Servicios Escolares de la Unidad
de Docencia y Formación de Recursos Humanos

José Luis Ramírez

Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Biología
Molecular de Plantas

Francisco Reyes

Auxiliar de Intendencia de la Unidad Administrativa

Guadalupe Reyes

Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Bioingeniería

Aurora Ríos

Secretaria de la Administración

Lilia Román

Secretaria 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

Martina Romero

Auxiliar de Intendencia de la Unidad Administrativa

Lorena Salazar

Laboratorista del Depto. de Bioingeniería

Aracely Sánchez

Laboratorista del Depto. de Biología Molecular
de Plantas

Eugenio Sánchez

Oficial Administrativo

Manuel Saucedo

Laboratorista del Depto. de Biología Molecular
de Plantas

Pedro Saucedo

Dibujante

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

Judith Uribe

Auxiliar de Laboratorio de Depto. de Bioingeniería

María Luisa Vargas

Auxiliar de Intendencia de la Unidad Administrativa

Maribel Velasco

Jefe de Biblioteca de la Unidad de Docencia
y Formación de Recursos Humanos

Ma. Nicolasa Velázquez

Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Reconocimiento
Molecular y Bioestructura

Antonio Villa

Oficial de Transportes Especializado

Elvira Villa

Laboratorista del Depto. de Microbiología Molecular

Gloria Villa

Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Genética
y Fisiología Molecular

Manuel Villa

Laboratorista del Depto. de Genética y Fisiología
Molecular

Nicolás Villa

Técnico de Mantenimiento

Guillermo Yescas

Técnico de Precisión de Mantenimiento.

José Lourdes Flores

Auxiliar de Intendencia del Bioterio

Miguel Ángel Trujillo

Auxiliar de Intendencia del Bioterio

ALUMNOS Y EXALUMNOS

Maricela Aguado 1992-	Martín Baeza 1992-	Nieves Capote 1991-
Germán Aguilar 1991-	Paulina Balbás 1993-	Luis Cárdenas 1992-
Arturo Aguilar-Águila 1991-1994	María Baños 1993-	Lidia T. Casas 1982-1992
Leticia Almanza 1987-1994	Dolores Bautista 1982-1983	Irene Castaño 1982-1985
Mario Alonso 1984-1988	Baltazar Becerril 1982-1986	Edmundo Castillo 1983-1990
Alejandro Álvarez 1982-1984	Esperanza Benítez 1993-	Beatriz Castro 1992-1995
Verónica Álvarez 1987-1989	Miriam Bobadilla 1989-1992	Susana Castro 1988-
Virgina Álvarez 1990-	Víctor Bolaños 1992-1994	Fernando Chávez 1985-1987
Salvador Antonio 1988-1990	Susana Brom 1982-1983	Lilia Chihu 1991-
Gisela Araiza 1990-	Víctor Bustamante 1990-	Susana Cohen 1982-1990
Cristina Aranda 1982-1987	Emma Calderón 1989-1992	José Colmenero 1991-
Gustavo Arroyo 1994-	Rosa Laura Camarena 1982-1984	Juan Colorado 1992-
Eleuterio Astorga 1988-1991	Francisco Campos 1987-1995	Catalina Contreras 1986-1987
Eva Ávila 1991-	María Campos 1991-	Sandra Contreras 1987-1988
Nelson Avonce 1993-	Ángel O. Canales 1982-1984	Soledad Córdova 1989-
Armida Báez 1984-1985	Mariana Cañedo 1994-	Miguel Corona 1992-

Rosa Ma. Corona 1985-1988	Guadalupe Espín 1983-1992	Gabriela García 1987-1990
Raquel Cossío 1990-1993	Felipe Espinosa 1991-	Guadalupe García 1990-
Ernesto Cota 1991-1995	Héctor Espinosa 1992-	José García 1992-
Alejandra Covarrubias 1982-1984	Ma. Luisa Esteves 1987-1991	Juan García 1982-1990
Luis Covarrubias 1982-1990	Georgina Estrada 1987-	Ma. De Lourdes García 1982-1983
Ma. de Lourdes Covarrubias 1987-1992	Juan Carlos Fernández 1986-	Alejandro Garcíarrubio 1982-1983
Carlos Cruz 1985-1991	Marcos Fernández 1987-1990	Luis Gómez 1993-
Jorge Cruz 1984-1989	Celia Flores 1990-1990	Moisés Gómez 1982-1983
Norberto Cruz 1982-	Fernando Flores 1987-1991	Carlos González 1986-
Jorge Cruz-Vera 1988-1989	José Flores 1994-	Mercedes González 1983-1990
Mariela Cuadras 1993-	Humberto Flores 1989-1995	Ramón González 1989-
Delia Cuevas 1988-1992	Valia Flores 1985-1988	Vera González 1989-1991
Mario Alberto Cuevas 1982-1983	Noemí Flores 1992-1995	Guillermo Gosset 1984-1993
Ramón De Anda 1990-1994	Ezequiel Fuentes 1991-1994	César E. Guerra 1984-1989
Patricia De Gortari 1991-1994	Gabriela Fuentes 1994-	Beatriz Guerrero 1982-1984
Gabriel del Río 1990-	Blanca Galindo 1994-	Georgina Gurrola 1988-1995
Katia del Río 1991-	Enrique Galindo 1982-1989	Ma. de la Luz Gutiérrez 1991-1994
Manuel Dehesa 1986-1995	Amanda Gálvez 1985-1992	Silvia Gutiérrez 1990-
Graciela Delgado 1985-1988	Beatriz Garat 1982-1984	Adriana Hernández 1985-1988
Carlos Díaz 1989-	Adriana Garay 1991-	Armando Hernández 1994-
Claudia Díaz 1990-1994	Berenice García 1993-	Dalia Hernández 1987-1988
Julián Domínguez 1982-1985	Blanca García 1992-	Magdalena Hernández 1994-
Diana Escalante 1992-	Consuelo García 1991-	René Hernández 1988-1995

Macario Herrera 1988-1992	Fernando Martínez 1991-	Arturo Navarro 1992-
Rodrigo Herrera 1985-1988	Irma Martínez 1991-	Felipe Neri 1987-1989
Ana Higareda 1991-1994	María Martínez 1991-	Alejandro Nieto 1991-1994
Violeta Ibarra 1991-	Claudio Mejía 1991-	Raúl Noguez 1994-
Alicia Jaramillo 1982-1984	Ernesto Méndez 1987-1993	Cintia Núñez 1993-
Beatriz Lauria 1992-	Milagros Méndez 1982-1990	Guadalupe Ochoa 1982-1984
Juan Legaria 1991-	Esther Menéndez 1987-1988	Timoteo Olamendi 1986-1990
Patricia León 1991-1991	Gabriel Mercado 1990-1994	Juan Olivares 1994-
Angélica Leza 1991-	Enrique Merino 1985-1992	Guillermo Oliver 1982-1984
Alexei Licea 1991-	Rodrigo Merino 1987-1990	Jorge Olmos 1991-
Keyi Liu 1994-	Roberto Meza 1992-	Ricardo Oropeza 1993-
Marcela Lizano 1987-1989	Bertha Michel 1988-	José Luis Ortega 1991-1992
Lourdes Lloret 1991-1995	Andrés Minondo 1987-1989	Sonia Ospina 1988-1991
Hilda Ma. Lomelí 1982-1990	Estefan Miranda 1989-1991	Joel Osuna 1985-1992
Imelda López 1987-1989	Juan Miranda 1992-1995	Jaime Padilla 1991-1991
Laura López 1982-1983	Raúl Miranda 1994-	Luis Padilla 1992-1994
Marcela López 1990-1993	Javier Mochca 1988-1991	Beatriz Palmeros 1992-
José de Jesús Lorea 1993-	Ignacio Monje 1991-1994	Laura Palomares 1993-
Argelia Lorence 1992-	Dolly Montoya 1982-1983	Jorge Pasten 1987-1990
Edmundo Lozoya 1982-1985	Alfredo Morales 1994-	Gabriela Pedrero 1993-
Alejandra Luna 1986-1988	Gabriel Moreno 1991-	Enrique Penella Jean 1982-1983
Verónica Luqueño 1992-No F.O.	Ma. Elena Munguía 1985-1992	Carlos F. Peña 1985-1990
Alfredo Martínez 1988-	Carlos Muñoz 1994-	Guillermo Perales 1989-1993

Benito Pereyra 1988-1992	Alfredo Rivera 1990-	Nayeli Sánchez 1994-
María Pérez 1992-1995	Carmen Rodríguez 1983-1984	Noel Sánchez 1993-
Magda Plebañski 1987-1988	Jacinto Rodríguez 1990-	Ray Sánchez 1982-1985
Elíizabeth Ponce 1991-	Leticia Rodríguez 1982-1984	Patricia Santamaría 1982-1984
Georgina Ponce 1981-1991	Manuel Rodríguez 1987-1990	Francisco Javier Santana 1990-1994
Helena Porta 1990-1995	Ma. Elena Rodríguez 1985-1992	Olivia Santana 1986-1987
José Luis Puente 1985-1991	Benito Román 1990-1991	Jesús Santaolalla 1987-
Maricarmen Quirasco 1991-	Macario Román 1986-	Elvira Sanvicente 1982-1983
Angelina Ramírez 1987-1994	David Romero 1982-1983	Teresita Salcedo 1983-1984
Guillermo Ramírez 1985-1989	Guillermo Romero 1982-1983	Guadalupe Saucedo 1987-1990
María Eugenia Ramírez 1982-1988	Carlos Rosales 1982-1984	Marisa Sepúlveda 1992-1995
Marina Ramírez 1992-1994	Ricardo Rosales 1982-1983	Luis Servín 1982-1987
Tonatiuh Ramírez 1984-1985	Alberto Ruiz 1987-1988	Xavier Soberón 1982-1984
Marco Ramos 1994-	Rafael Saavedra 1984-1985	Elisa Soto 1983-1984
Paulino Ramos 1986-1988	Leticia Sahagún 1983-1984	Lucía Soto 1987-1994
Javier Rangel 1993-	Enrique Salas 1988-1990	Beatriz Sosa 1985-1988
Felix Recillas 1985-1988	Miguel Salvador 1982-1994	María Tabche 1991-1995
José Luis Redondo 1982-1984	Adriana Sánchez 1989-1995	Juana Tapia 1994-
Magda E. Reyes 1987-	Daniel Sánchez 1994-	Beatriz Tenorio 1985-1986
Enrique Reynaud 1989-	Edith Sánchez 1993-	Raunel Tinoco 1989-1993
Laura Estela Riba 1984-1988	Filiberto Sánchez 1990-	Mayra Topete 1987-1990
Carlos Rincón 1991-	Gabriela Sánchez 1993-	Ascención Torres 1993-1995
Jorge Ríos 1985-1992	Ma. del Rocío Sánchez 1986-	Eduardo Torres 1994-

Haydee Torres 1982-1983	Fernando Valle 1982-1989	Héctor Viadiu 1990-1994
Javier Torres 1983-1993	Jenaro Varela 1986-1988	Irma Vichido 1987-1989
Luis Gilberto Torres 1987-1990	Javier Vargas 1986-1991	Ángel Villalobos 1993-
Miguel Torres 1992-	Miguel Ángel Vargas 1983-	Gilda Villarreal 1986-1989
Beatriz Torrestiana 1983-1988	Alejandra Vázquez 1989-1993	Marina Wild 1992-
María Cristina Trejo 1993-	Ana Ma. Vázquez 1987-1992	Fernando Zamudio 1986-1989
Isabel Tussie 1985-	Marcos Vázquez 1985-1988	Marcela Zamudio 1982-1985
Julio César Urbina 1982-1985	Martha Vázquez 1991-1991	Rodolfo Zentella 1993-
Rosa Ma. Uribe 1982-1991	David Velasco 1990-1994	Baolí Zhu 1983-1985
Luis Alfonso Vaca 1985-1994	Miguel Velázquez 1991-1993	Mario Zurita 1982-1991
Héctor Valdivia 1986-1991	Normando Venancio 1989-1990	
Bertha Valverde 1991-1995	Antonio Verdugo 1987-1993	

**DISTINCIONES IMPORTANTES RECIBIDAS
POR MIEMBROS DEL PERSONAL ACADÉMICO
DEL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA
EN EL PERIODO CORRESPONDIENTE A 1982-1995**

Desde 1984, varios miembros del personal académico son nombrados miembros del Sistema Nacional de Investigadores. Actualmente 100 miembros de la comunidad del Instituto tienen nombramiento del Sistema.

Aproximadamente 500 alumnos y exalumnos, 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 Instituto, 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 de dólares en los últimos años.

Los trabajos de investigación de los miembros del Instituto, han recibido cerca de 20 000 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 Microbiology*, *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*, *Técnica Pecuaria en México*, *Memorias do Instituto Butantán*, *Archives of Medical Research*, *Revista Latinoamericana de Microbiología*, *Biotecnología*, *Planta*.

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 fue miembro del panel de expertos científicos del Centro Internacional de Ingeniería Genética y Biotecnología de la ONUDI (de 1983 a 1994).

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 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 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 miembro del Pacific Rim Advisory Committee, del Programa de Biotecnología de la Universidad de California, Davis, EUA (1991).

El Dr. Rodolfo Quintero Ramírez fue 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 miembro del Consejo Técnico del Instituto de Ecología, A. C., Xalapa, Ver. (1991).

El Dr. Edmundo Calva Mercado fue presidente de la Sociedad Mexicana de Bioquímica, por el periodo 1991-1993.

Cinco becas International Research Scholar Award, del Howard Hughes Medical Institute/EUA, por cinco años, fueron entregadas a los Dres. Carlos Arias Ortiz, Edmundo Calva Mercado, Alberto Darszon Israel, Paul Lizardi López y Lourival Possani Postay (periodo 1991-1996).

El premio Príncipe de Asturias (1991), en el área de ciencia y tecnología, fue otorgado 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 Dres. Alejandra Bravo de la Parra, Mario Soberón Chávez, Fernando Valle Bahenza, y por estudios de maestría a la M. en C. Verónica Álvarez Scherer.

La Medalla Gabino Barreda, 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, S.S, Cuernavaca, Mor., (1991).

El Dr. Edmundo Calva Mercado fue nombrado miembro de la Junta de Gobierno de la Universidad La Salle-Cuernavaca (1991-1994).

El Dr. Francisco Bolívar Zapata es miembro de las Juntas de Gobierno por la UNAM, de los Insti-

tutos Nacionales de Pediatría y Cardiología de la Secretaría de Salud (1991-1994).

El Dr. Francisco Bolívar Zapata fue miembro (presidente) del Comité de Evaluación del área de ciencias naturales del Conacyt para el periodo 1991-1993.

Dos becas "PEW; Latin American Fellows Program" (1992) fueron otorgadas a los Dres. Mario Zurita Ortega y Patricia León Mejía (1992).

El Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos (1992), Conacyt, categoría: Premio Nacional al Mérito, fue otorgado al Dr. Agustín López-Munguía Canales.

Una Cátedra Extraordinaria Nivel I que otorga el Conacyt/SEP (1992) fue conferida al Dr. Francisco Bolívar Zapata.

El Dr. Rodolfo Quintero Ramírez 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 (1992).

El Dr. Rodolfo Quintero Ramírez es miembro del Comité Ejecutivo de la Organización Internacional de Biotecnología y Bioingeniería, como Latin American Representative, para el periodo 1992-1996.

El Dr. Alberto Darszon Israel es miembro de la Comisión de Evaluación de Cátedras Patrimoniales II y III de Conacyt (1992).

El Premio Cecilio A. Robelo, en el área de ciencias fue concedido al Dr. Francisco Bolívar Zapata, otorgado por la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y el Gobierno Constitucional del Estado de Morelos (1992).

El Dr. Edmundo Calva Mercado 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 García.

El Premio Nacional de Ciencias y Artes (1992) fue otorgado por el Gobierno Federal al Dr. Francisco Bolívar Zapata.

El Dr. Rodolfo Quintero Ramírez recibió el Doctorado *Honoris causa* de la Universidad de Nuevo León, México (1993).

El Dr. Carlos Arias Ortiz es miembro de la Comisión de Evaluación del área de ciencias naturales del Conacyt para el periodo 1993-1994.

El Dr. Lourival Possani Postay es miembro de la Comisión de Evaluación del Posgrado del Conacyt para el periodo 1993-1994.

El Premio Universidad Nacional (1993), en el área de ciencias naturales, fue otorgado al Dr. Lourival Possani Postay.

La Medalla "Alfonso Herrera", que otorga la Universidad Autónoma de Puebla (1993), se concedió al Dr. Francisco Bolívar Zapata.

El Dr. Agustín López-Munguía Canales 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 Zapata 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 Ortiz y Susana López Charretón.

El Dr. Francisco Bolívar Zapata fue nombrado miembro del Consejo Asesor del Conacyt, 1993.

La Fundación Mexicana para la Salud otorgó el Premio Bienal Nadro (Nacional de Drogas) en Infecciones Gastrointestinales 1993 al Dr. Antonio Verdugo Rodríguez.

La Universidad de Lieja, Bélgica, otorgó en 1994, el Doctorado *Honoris causa* al Dr. Francisco Bolívar Zapata.

El Conacyt otorgó a los Dres. Francisco Bolívar Zapata y Lourival Possani Postay, Cátedras Patrimoniales de Excelencia Nivel I, en 1994.

La Universidad de Colombia otorgó en 1994, el Doctorado *Honoris causa* al Dr. Rodolfo Quintero Ramírez.

El premio Universidad Nacional (1994) fue otorgado al Dr. Rodolfo Quintero Ramírez, en el área de tecnología.

El Premio de la Academia de la Investigación Científica (1994), en el área de tecnología, fue otorgado al Dr. Enrique Galindo Fentanes.

La Universidad de Coahuila entregó un reconocimiento por su labor académica al Dr. Francisco Bolívar Zapata (1994).

El Dr. Francisco Bolívar Zapata fue electo miembro de El Colegio Nacional (1994).

El Dr. Agustín López-Munguía Canales fue nombrado miembro de la Comisión Dictaminadora del área IV del Sistema Nacional de Investigadores (1994).

El Premio Anual de Investigación Médica Dr. Jorge Rosenkranz (1994) fue otorgado a los Dres.: Mario H. Rodríguez, Ma. del Carmen Rodríguez,

Fernando Zamudio, Jorge A. Torres, Lilia González-Cerón y Lourival D. Possani.

El Instituto de Biotecnología fue reconocido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) en su informe sobre el estado de la Ciencia en México, como un centro de excelencia (p. 157).

El Instituto de Biotecnología fue incorporado como centro de excelencia de la Third World Academy of Sciences (TWAS) (p. 226).

El Dr. Carlos Federico Arias Ortiz fue nombrado Miembro del Comité de Ciencias Naturales del Conacyt, 1995.

Al Dr. Roberto Adrián Gaxiola Ariza se le concedió una beca de la Fundación "PEW" dentro del Programa "Latin American Fellows Program", 1995.

Al Dr. Enrique Merino Pérez se le concedió una beca de la Fundación "PEW" dentro del Programa "Latin American Fellows Program", 1995.

El Dr. Octavio Tonatiuh Ramírez Reivich recibió Mención honorífica del Premio Anual de la Casa de la Ciencia en Investigación Aplicada al Desarrollo Tecnológico, Universidad Autónoma de Morelos, por el trabajo: "Diseño, caracterización y aplicación de un simulador de gradientes de oxígeno disuelto presentes en fermentadores de gran escala", A. de León, G. Cortés, O. T. Ramírez y E. Galindo, diciembre 1994.

El Dr. Octavio Ramírez fue nombrado Miembro del Comité Editorial de la revista Memorias do Instituto Butantan, publicada por el Instituto Butantan, Sao Paulo, Brasil. La revista publica artículos en inglés con refereo internacional y su Comité Editorial lo integran científicos de más de 10 países de distintas partes del mundo.

El Dr. Federico Esteban Sánchez Rodríguez fue nombrado Director del Centro Internacional de la Ciencia, Periodo 1995-1999.

Se concedió a la Biól. Celia Flores Ocampo el Premio Nacional en Ciencia y Tecnología de Alimentos, 1995; Categoría Estudiantil, noviembre de 1995.

El Dr. Francisco Bolívar Zapata fue electo Vicepresidente de la Academia de la Investigación Científica. Periodo 1996-1998.

El Premio Nacional de Ciencias y Artes 1995 fue otorgado por el Gobierno Federal al Dr. Lourival Possani Postay.

Hay 135 miembros del personal académico, en el Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de tiempo completo-DGAPA/UNAM. De ellos, 15 tienen el nivel D.

Instituto de Biotecnología/UNAM

Avenida Universidad #2001
Colonia Chamilpa 62210
Cuernavaca, Morelos, México.
Teléfono: (52)(73)712399
FAX (52) (73) 172388
Correo electrónico:
dirección@ibt.unam.mx
Información en el www de Internet
<http://www.ibt.unam.mx/>

Apdo. Postal 510-3
Col. Miraval 62271
Cuernavaca, Morelos, México

