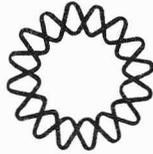


Instituto de Biotecnología



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Cuernavaca, Morelos, México

1994

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

Dr. José Sarukhán
Rector

Dr. Francisco Barnés de Castro
Secretario General

Dr. Gerardo Suárez
Coordinador de la Investigación Científica

Dr. Salvador Malo
Secretario Administrativo

Lic. Fernando Serrano
Abogado General

INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA

Miembros del Consejo Interno

Dr. Francisco Bolívar
Director y Presidente del Consejo Interno

Dr. Xavier Soberón
Secretario Académico y Secretario del Consejo Interno

Dr. Edmundo Calva
Jefe del Departamento de Microbiología Molecular

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

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

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

Dr. Rodolfo Quintero
Jefe del Departamento de Bioingeniería

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

Dr. Carlos Arias (desde septiembre de 1994)

Dr. Jean Louis Charli

Dr. Miguel Lara

Dr. Mario Soberón (hasta septiembre de 1994)

M. en C. Fernando Zamudio

Mario Zurita (desde septiembre de 1994)

Representantes del Personal Académico

Miembros de la Comisión Dictaminadora

Dr. Juan Garza
1985-

Dr. Antonio Velázquez
1985-

Dr. Guillermo Soberón
1991-

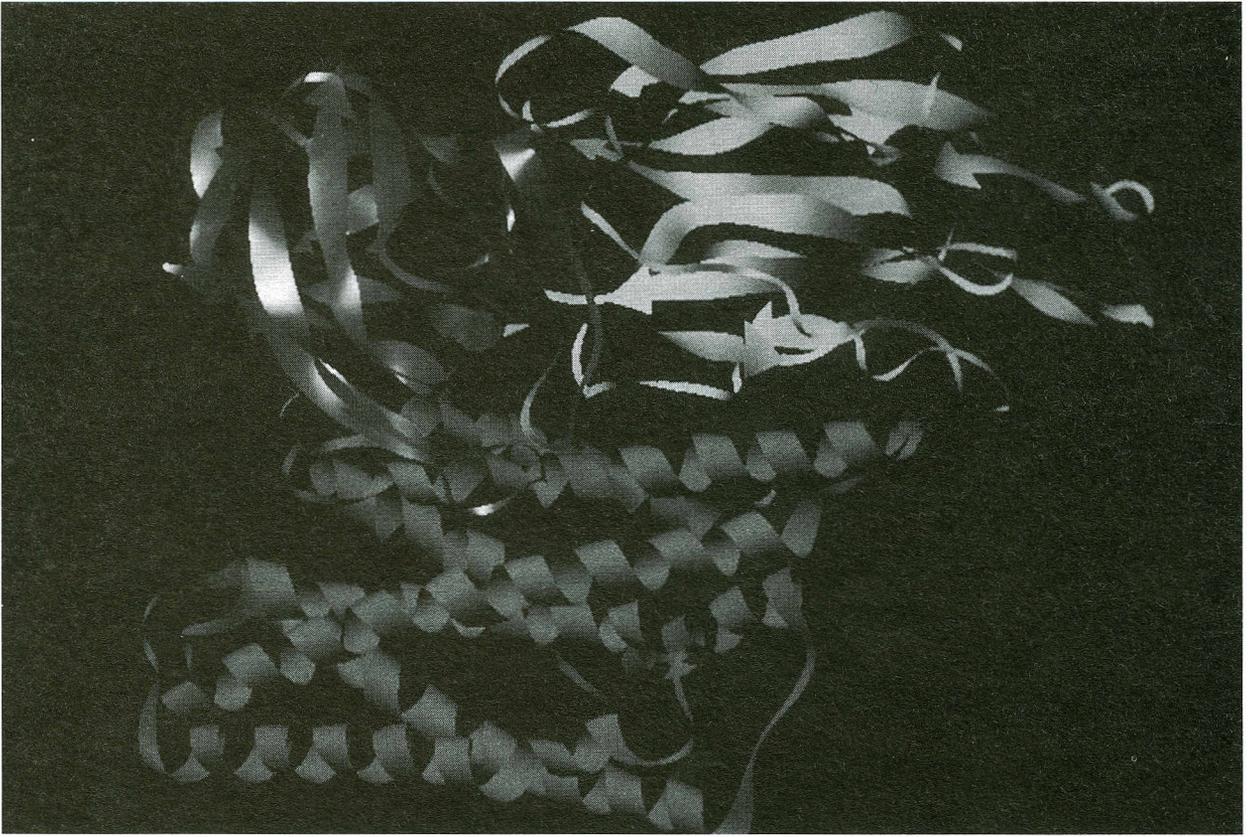
Dr. Sergio Revah
1992-

Dr. Lorenzo Martínez
1993-

Dr. Ruy Pérez Tamayo
1994-

ÍNDICE

Presentación del Informe	9
Antecedentes	11
La biotecnología moderna	
Instalaciones y equipo	13
Localización	15
Misión y objetivos del Instituto	17
Organización académica	19
Personal académico	23
Líneas, programas y proyectos de investigación	37
Productos de la investigación	99
I. Publicaciones. 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.	171
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. c) Materias y cursos impartidos. d) Materias y cursos de información básica que se imparten periódicamente. e) Cursos internacionales organizados. f) Conferencias docentes y de divulgación. g) Servicios sociales. h) Seminarios impartidos en el Instituto por miembros del personal académico.	
Intercambio académico	197
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 1994.	209
Donativos y convenios vigentes	211
Donativos y convenios concluidos	219
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 1982-1994.	239



PRESENTACIÓN

En este informe se presenta un compendio de los productos y avances acontecidos en el periodo 1991-1994 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 cuatro años no sólo consolidarse sino crecer de manera muy importante, en más de 100% en su planta de investigadores (de 38 a 80), en los grupos de investigación (de 14 a 32) y en los alumnos que prepara (de 80 a 170). Este crecimiento ha sido aparejado al de las instalaciones, que pasaron de 4 500 a 8 500 m² y al de su equipamiento.

Indudablemente el hecho más importante ocurrido en este periodo fue la creación del Instituto de Biotecnología. El Centro de Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología (CIIGB) fue transformado en el Instituto de Biotecnología (IBT) de la UNAM, por acuerdo del Consejo Universitario, el día 14 de septiembre de 1991. Esta transformación fue el resultado de la maduración y consolidación de su comunidad académica.

El CIIGB, que fuera creado por acuerdo del rector de la UNAM en abril de 1982, inició sus actividades con nueve investigadores. Para fines de 1990, como ya se indicara, tenía 38 investigadores integrando 14 grupos de trabajo; estos investigadores estaban apoyados por 35 técnicos académicos. En enero de 1991, se incorporaron al Centro los 16 miembros de personal académico que integraban la Unidad de Biología Molecular y Biotecnología Vegetal del Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno (CIFN). Este grupo incluyó a 5 investigadores titulares que, junto con algunos otros miembros del Instituto, son responsables de desarrollar el esfuerzo en biología molecular de plantas y biotecnología vegetal y agrícola del Instituto. Con este grupo y las incorporaciones de los últimos tres años, el Instituto de Biotecnología tiene hoy 80 investigadores (36 titulares y 44 asociados), 57 técnicos académicos y más de 170 estudiantes, 120 de ellos de posgrado, y de éstos cerca de 60 son alumnos de doctorado (diciembre de 1994).

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 contri-

buciones 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 cuatrienio 1991-1994. Desde 1982 se han generado un total de 806 publicaciones, de las cuales 430 han aparecido en revistas, la mayor parte de ellas (-85%) de circulación internacional, y de las cuales 262 se publicaron en los cuatro 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 316 tesis (160 de posgrado; 100 en el periodo, 1991-1994) 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 2 de los 4 departamentos: Bioquímica y Biología Molecular, y la creación de 3 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 en septiembre de 1994.

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 organismos 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 recibir las 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.

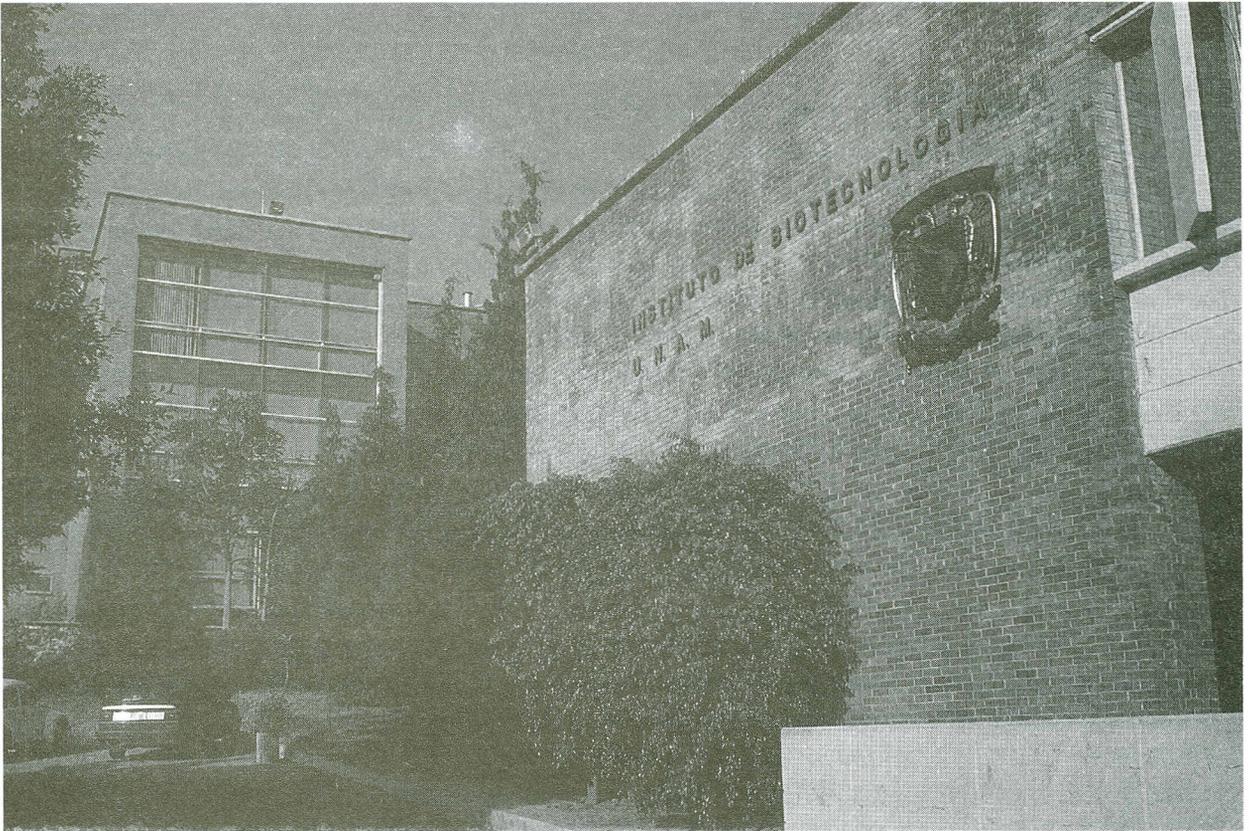
La biotecnología moderna, entendida como una actividad multidisciplinaria apoyada en el conocimiento de frontera generado en las disciplinas que soportan esta multidisciplinaria, es la alternativa para lograr estos objetivos.

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 este año de 1994, se inició 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

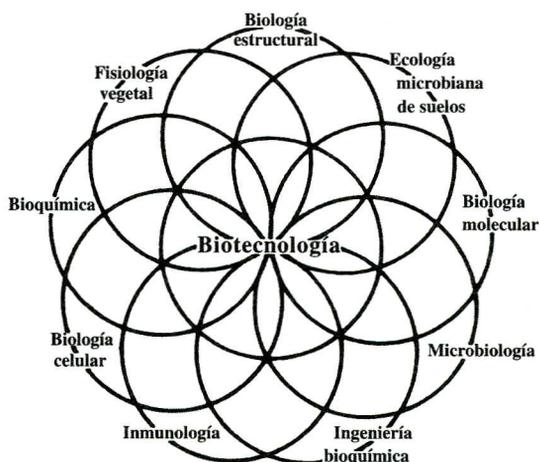
La misión fundamental del Instituto es desarrollar la biotecnología moderna en la UNAM a partir de investigación de excelencia académica y de frontera y, paralelamente, la formación de recursos humanos especializados.

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 propuso, en 1984, un modelo de organización académica que permitiera cumplir la misión y los objetivos del CIICB 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 económicamente, ya que este tipo de proyectos ambiciosos y sofisticados son necesariamente interdisciplinarios, 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.

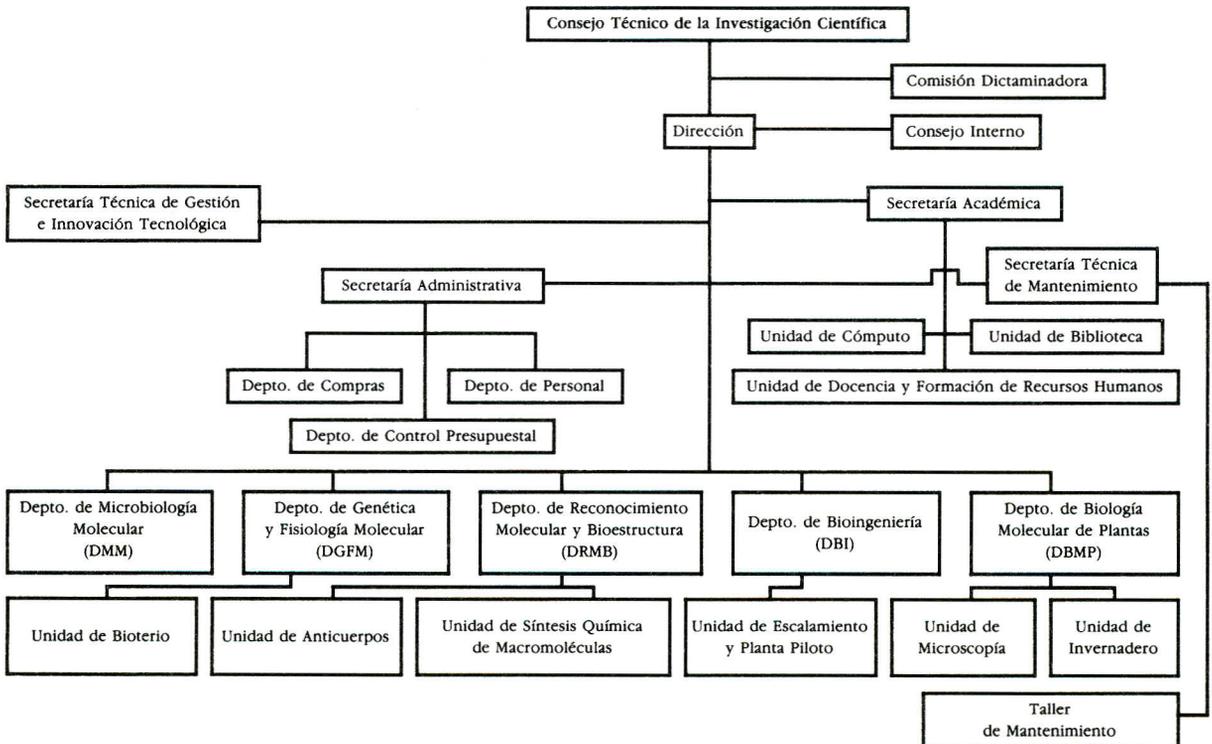
Organización actual

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 CTC, 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 descri-

tas 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

5 líderes académicos que integran 4 grupos
 F. Bolívar y F. Valle
 E. Calva (jefe de Depto.)
 G. Espín
 G. Soberón

Departamento de Reconocimiento Molecular y Bioestructura

5 líderes académicos que integran 5 grupos y 2 unidades
 A. Alagón
 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)

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

6 líderes académicos que integran 6 grupos y 1 unidad
 A. Bravo
 E. Galindo
 A. López-Munguía
 R. Quintero (jefe de Depto.)
 T. Ramírez
 R. Vázquez

Unidad de Escalamiento y Planta Piloto (R. Quintero)

Departamento de Biología Molecular de Plantas

9 líderes académicos que integran 9 grupos y 2 unidades
 G. Cassab
 A. Covarrubias (Jefe de Depto.)
 M. Lara
 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

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. Baltazar Becerril
Investigador Titular "A" de 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

Dr. Luis Covarrubias
Investigador Titular "A" TC

Dr. Miguel Lara
Investigador Titular "A" TC, definitivo

Dra. Patricia León
Investigador Titular "A" TC, definitivo

Dr. Enrique Morett
Investigador Titular "A" TC

Dr. Jorge Nieto
Investigador Titular "A" TC

Dr. Omar Pantoja
Investigador Titular "A" TC

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. Fernando Valle
Investigador Titular "A" TC, definitivo

Dr. Rafael Vázquez
Investigador Titular "A" TC

Dr. Mario Zurita
Investigador Titular "A" TC, definitivo

Dra. Bronwyn Jane Barkla
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1° de noviembre de 1994)

Dra. Carmen Beltrán
Investigador Asociado "C" TC

Dra. Julie Bourdais
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1° de noviembre de 1994)

M. en C. Norberto Cruz
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1° de enero de 1994)

Dr. Fernando Esquivel
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1° de noviembre de 1994)

Dr. Jorge Luis Folch
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1° de noviembre de 1994)

Dr. Alejandro Garcarrubio
Investigador Asociado "C" TC, definitivo

Dr. Roberto Gaxiola
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1° de noviembre de 1994)

Dr. Froylán Gómez
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1° de octubre de 1994)

Dr. Guillermo Gosset
Investigador Asociado "C" TC

M. en C. Georgina Gurrola
Investigador Asociado "C" TC, definitivo

Dr. Gabriel Iturriaga
Investigador Asociado "C" TC

Dr. Federico Arturo Liévano
Investigador Asociado "C" TC

Dr. Jaime Martínez
Investigador Asociado "C" TC

Dr. Ernesto Méndez
Investigador Asociado "C" TC

Dr. Enrique Merino
Investigador Asociado "C" TC, definitivo

Dr. José Luis Ortega
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de abril de 1994)

Dr. Joel Osuna
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de abril de 1994)

Dr. Jaime Padilla
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de enero de 1994)

Dr. Luis Padilla
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de septiembre de 1994)

Dr. Marco Aurelio Pardo
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de enero de 1994)

Dr. Martín Gustavo Pedraza
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de abril de 1994)

Dr. Héctor Pérez
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de julio de 1994)

Dra. Leonor Pérez
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de noviembre de 1994)

Dra. Georgina Ponce
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de enero de 1994)

Dr. José Luis Puente
Investigador Asociado "C" TC

Dr. Félix Recillas
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de abril de 1994)

Dr. Luis Miguel Salgado
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de julio de 1994)

Dr. Miguel Salvador
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de septiembre de 1994)

Dra. Rosana Sánchez
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de junio de 1994)

Dr. Lorenzo Segovia
Investigador Asociado "C" TC

Dr. Leobardo Serrano
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de abril de 1994)

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 1º de julio de 1994)

Dra. Martha Vázquez
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de enero de 1994)

Dr. Antonio Verdugo
Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de julio de 1994)

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
- M. en C. Ramón De Anda
Técnico Académico Titular "B" TC, definitivo
- M. en C. Juan Leodegario García
Técnico Académico Titular "B" TC
(Obra determinada a partir del 16 de abril de 1994)
- M. en C. Alfredo Martínez
Técnico Académico Titular "B" TC, definitivo
- M. V. Z. Elizabeth Mata
Técnico Académico Titular "B" TC, definitivo
- Biól. Irma Vichido
Técnico Académico Titular "B" TC, definitivo
- Ing. Mec. Elec. Francisco Acosta
Técnico Académico Titular "A" TC, definitivo
- M. en I. B. B. Lourdes Blanco
Técnico Académico Titular "A" TC
(Obra determinada a partir del 1º de octubre de 1994)
- M. en C. Ricardo Ciria
Técnico Académico Titular "A" TC
- Sr. Fredy Coronas
Técnico Académico Titular "A" TC, definitivo
- Q. F. B. Georgina Estrada
Técnico Académico Titular "A" TC, definitivo
- Biól. Noemí Flores
Técnico Académico Titular "A" TC, definitivo
- M. en C. Leopoldo Güereca
Técnico Académico Titular "A" TC, definitivo
- Quím. Josefina Guzmán
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
- 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 1º de noviembre de 1994)
- Pas. 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 1º de septiembre de 1994)
- Q. F. B. Claudia Patricia Morales
Técnico Académico Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de enero de 1994)
- Biól. Soledad Moreno
Técnico Académico Asociado "C" TC, definitivo
- Q. F. B. Antonia Olivares
Técnico Académico Asociado "C" TC, definitivo
- Ing. Quím. Leticia Olvera
Técnico Académico Asociado "C" TC, definitivo
(Obra determinada a partir del 1º de septiembre de 1994)
- Q. F. B. Myriam Ortiz
Técnico Académico Asociado "C" TC, definitivo
- 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, definitivo
(Obra determinada a partir del 1º de septiembre de 1994)
- Biól. Olivia Santana
Técnico Académico Asociado "C" TC, definitivo
- Biól. María Luisa Tabche
Técnico Académico Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 16 de junio de 1994)
- M. en B. José Raunel Tinoco
Técnico Académico Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de septiembre de 1994)
- Ing. Bioq. Mario Trejo
Técnico Académico Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de enero de 1994)
- Biól. Claudia Díaz
Técnico Académico Asociado "B" TC.
(Obra determinada a partir del 1º de enero de 1995)
- Q. F. B. Rafaela Espinosa
Técnico Académico Asociado "B" TC, definitivo
- 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 1994)
- Q. F. B. Lilia Mérida
Técnico Académico Asociado "B" TC
(Obra determinada a partir del 1º de septiembre de 1994)
- Q. F. B. Raúl Noguez
Técnico Académico Asociado "B" TC
(Obra determinada a partir del 1º de abril de 1994)
- Ing. Arturo Ocadiz
Técnico Académico Asociado "B" TC
(Obra determinada a partir del 1º de abril de 1994)
- Tec. Lab. Alejandro Olvera
Técnico Académico Asociado "B" TC, definitivo
- Biól. Sonia Rojas
Técnico Académico Asociado "B" TC
(Obra determinada a partir del 1º de julio de 1994)
- Biól. Guadalupe Salcedo
Técnico Académico Asociado "B" TC
(Obra determinada a partir del 1º de junio de 1994)
- Biól. Jorge Sánchez
Técnico Académico Asociado "B" TC
(Obra determinada a partir del 1º de noviembre de 1994)
- Biól. Rosa María Solórzano
Técnico Académico Asociado "B" TC
(Obra determinada a partir del 1º de abril de 1994)
- Téc. Lab. Fernando González
Técnico Académico Asociado "A" TC
(Obra determinada a partir del 1º de enero de 1994)
- Quím. Eugenio López
Técnico Académico Asociado "A" TC
(Obra determinada a partir del 1º de junio de 1994)

Postdoctorales

Dr. K. B. Kannan

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

Dr. Ma Rongcai

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

Dr. Luc Leyns

Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de marzo de 1994)

Dra. Bárbara Selisko

Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 16 de mayo de 1994)

Dr. Jerome Niquet

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

Sonia Silvente

Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 16 de febrero de 1994)

Contratos por repatriación

Hilda Lomelí

Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de abril de 1994)

Marco A. Villanueva

Investigador Asociado "C" TC
(Obra determinada a partir del 1º de enero de 1994)

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

* Líderes académicos del Instituto

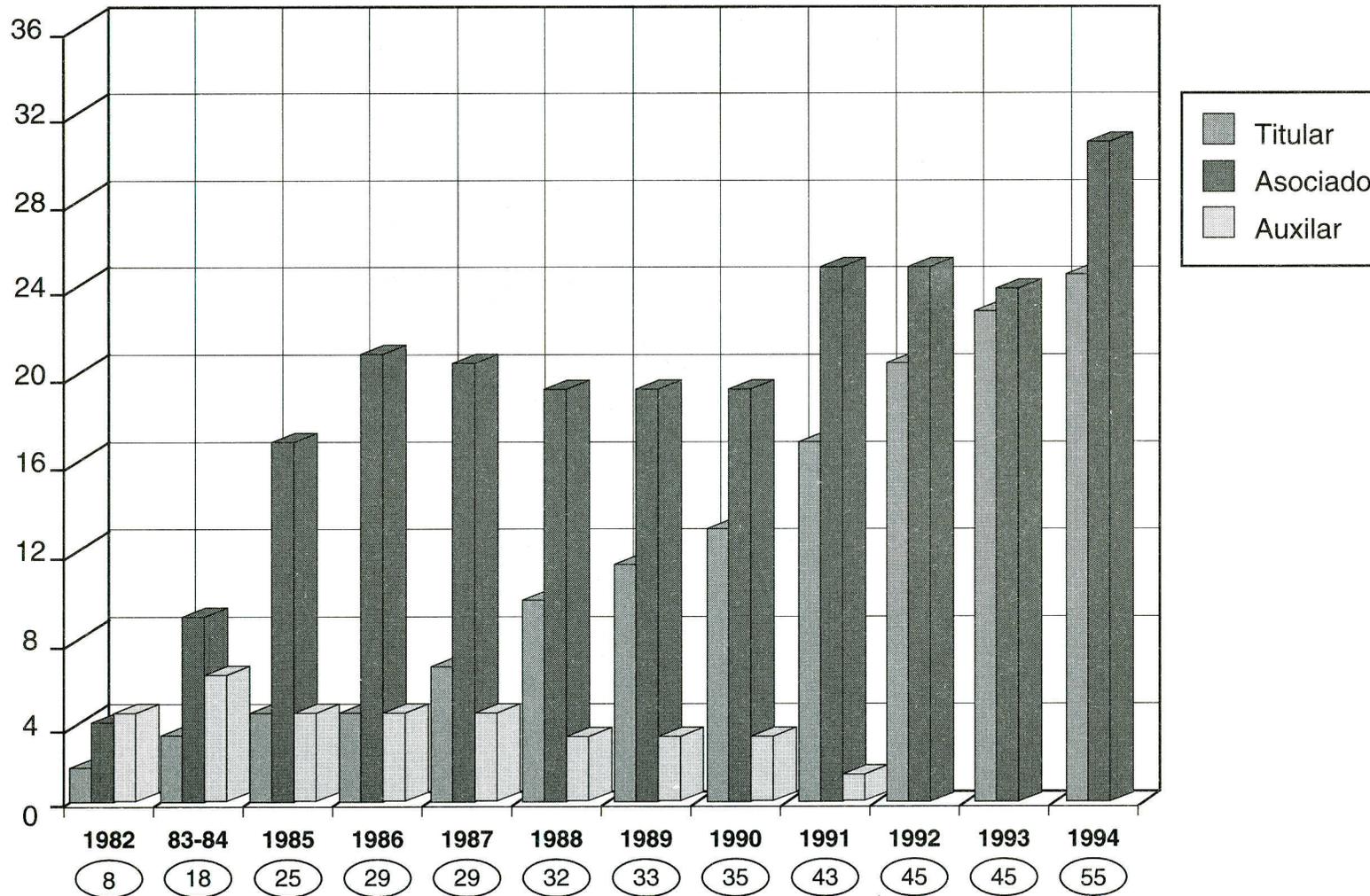
Miembros del Instituto adscritos al Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE)

FRANCISCO ACOSTA	Téc.Acad.Tit."A" TC	Nivel B	RENÉ HERNÁNDEZ	Téc.Acad.Aso."B" TC	Nivel A
ALEJANDRO ALAGÓN	Inv.Tit."C" TC	Nivel D	GABRIEL ITURRIAGA	Inv.Aso."C" TC	Nivel A
XÓCHITL ALVARADO	Téc.Acad.Aso."C" TC	Nivel A	PATRICIA JOSEPH	Inv.Tit."C" TC	Nivel D
RAMÓN DE ANDA	Téc.Acad.Tit."B" TC	Nivel B	MIGUEL LARA	Inv.Tit."A" TC	Nivel C
CARLOS ARIAS	Inv.Tit."C" TC	Nivel D	PATRICIA LEÓN	Inv.Tit."A" TC	Nivel B
ELENA ARRIAGA	Téc.Acad.Tit."B" TC	Nivel C	FEDERICO LIÉVANO	Inv.Aso."C" TC	Nivel A
VIRGINIA BARAJAS	Téc.Acad.Aso."C" TC	Nivel A	PAUL LIZARDI	Inv.Tit."C" TC	Nivel D
BALTAZAR BECERRIL	Inv.Tit."A" TC	Nivel A	AGUSTÍN LÓPEZ-MUNGUÍA	Inv.Tit."C" TC	Nivel D
CARMEN BELTRÁN	Inv.Aso."C" TC	Nivel A	EUGENIO LÓPEZ	Téc.Acad.Aso."A" TC	Nivel A
LOURDES BLANCO	Téc.Acad.Tit."A" TC	Nivel A	SUSANA LÓPEZ	Inv.Tit."B" TC	Nivel D
FRANCISCO BOLÍVAR	Inv.Tit."C" TC	Nivel D	ALFREDO MARTÍNEZ	Téc.Acad.Tit."B" TC	Nivel B
ALEJANDRA BRAVO	Inv.Tit."A" TC	Nivel C	JAIME MARTÍNEZ	Inv.Aso."C" TC	Nivel A
EDMUNDO CALVA	Inv.Tit."C" TC	Nivel D	MA. ELÍZABETH MATA	Téc.Acad.Tit."B" TC	Nivel D
LIDIA CASAS	Inv.Tit."A" TC	Nivel B	ERNESTO MÉNDEZ	Inv.Aso."C" TC	Nivel B
GLADYS CASSAB	Inv.Tit."A" TC	Nivel A	ENRIQUE MERINO	Inv.Aso."C" TC	Nivel C
JEAN LOUIS CHARLI	Inv.Tit."C" TC	Nivel D	SOLEDAD MORENO	Téc.Acad.Aso."C" TC	Nivel C
RICARDO CIRIA	Téc.Acad.Tit."A" TC	Nivel A	MA. ELENA MUNGUÍA	Téc.Acad.Tit."A" TC	Nivel A
MIGUEL CISNEROS	Téc.Acad.Tit."B" TC	Nivel B	REBECA NÁJERA	Téc.Acad.Aso."C" TC	Nivel B
FREDY CORONAS	Téc.Acad.Tit."A" TC	Nivel B	JORGE NIETO	Inv.Tit."A" TC	Nivel A
ALEJANDRA COVARRUBIAS	Inv.Tit."B" TC	Nivel B	RAÚL NOGUEZ	Téc.Acad.Aso."B" TC	Nivel A
LUIS COVARRUBIAS	Inv.Tit."A" TC	Nivel A	ARTURO OCÁDIZ	Téc.Acad.Aso."B" TC	Nivel A
NORBERTO CRUZ	Inv.Aso."C" TC	Nivel B	TIMOTEO OLAMENDI	Téc.Acad.Tit."A" TC	Nivel B
ALBERTO DARSZON	Inv.Tit."C" TC	Nivel D	ANTONIA OLIVARES	Téc.Acad.Aso."C" TC	Nivel B
GUADALUPE ESPÍN	Inv.Tit."B" TC	Nivel C	ALEJANDRO OLVERA	Téc.Acad.Aso."B" TC	Nivel B
FERNANDO ESQUIVEL	Inv.Aso."C" TC	Nivel B	JOSÉ LUIS ORTEGA	Inv.Aso."C" TC	Nivel A
RAFAELA ESPINOSA	Téc.Acad.Aso."B" TC	Nivel A	MYRIAM ORTIZ	Téc.Acad.Aso."C" TC	Nivel A
GEORGINA ESTRADA	Téc.Acad.Aso."C" TC	Nivel A	JOEL OSUNA	Inv.Aso."C" TC	Nivel A
MARCOS FERNÁNDEZ	Téc.Acad.Tit."C" TC	Nivel C	JAIME PADILLA	Inv.Aso."C" TC	Nivel A
NOEMÍ FLORES	Téc.Acad.Tit."A" TC	Nivel B	LUIS PADILLA	Inv.Aso."C" TC	Nivel A
ENRIQUE GALINDO	Inv.Tit."B" TC	Nivel D	HÉCTOR PÉREZ	Inv.Aso."C" TC	Nivel A
JUAN GARCÍA	Téc.Acad.Tit."B" TC	Nivel B	GEORGINA PONCE	Inv.Aso."C" TC	Nivel B
ROBERTO GAXIOLA	Inv.Aso."C" TC	Nivel A	LOURIVAL POSSANI	Inv.Tit."C" TC	Nivel D
RUBÉN GAYTÁN	Téc.Acad.Aso."C" TC	Nivel B	JOSÉ LUIS PUENTE	Inv.Aso."C" TC	Nivel B
FROYLÁN GÓMEZ	Inv.Aso."C" TC	Nivel A	CARMEN QUINTO	Inv.Tit."B" TC	Nivel B
FERNANDO GONZÁLEZ	Téc.Acad.Aso."A" TC	Nivel B	RODOLFO QUINTERO	Inv.Tit."B" TC	Nivel C
SERGIO GONZÁLEZ	Téc.Acad.Aso."A" TC	Nivel B	TONATIUH RAMÍREZ	Inv.Tit."A" TC	Nivel B
GUILLERMO GOSSET	Inv.Aso."C" TC	Nivel B	FÉLIX RECILLAS	Inv.Aso."C" TC	Nivel C
LEOPOLDO GÜERECA	Téc.Acad.Tit."A" TC	Nivel A	MARIO ROCHA	Inv.Tit."A" TC	Nivel C
GEORGINA GURROLA	Inv.Aso."C" TC	Nivel B	LAURA RODRÍGUEZ	Téc.Acad.Aso."C" TC	Nivel B
JOSEFINA GUZMÁN	Téc.Acad.Tit."A" TC	Nivel A	MA. ELENA RODRÍGUEZ	Téc.Acad.Tit."A" TC	Nivel A

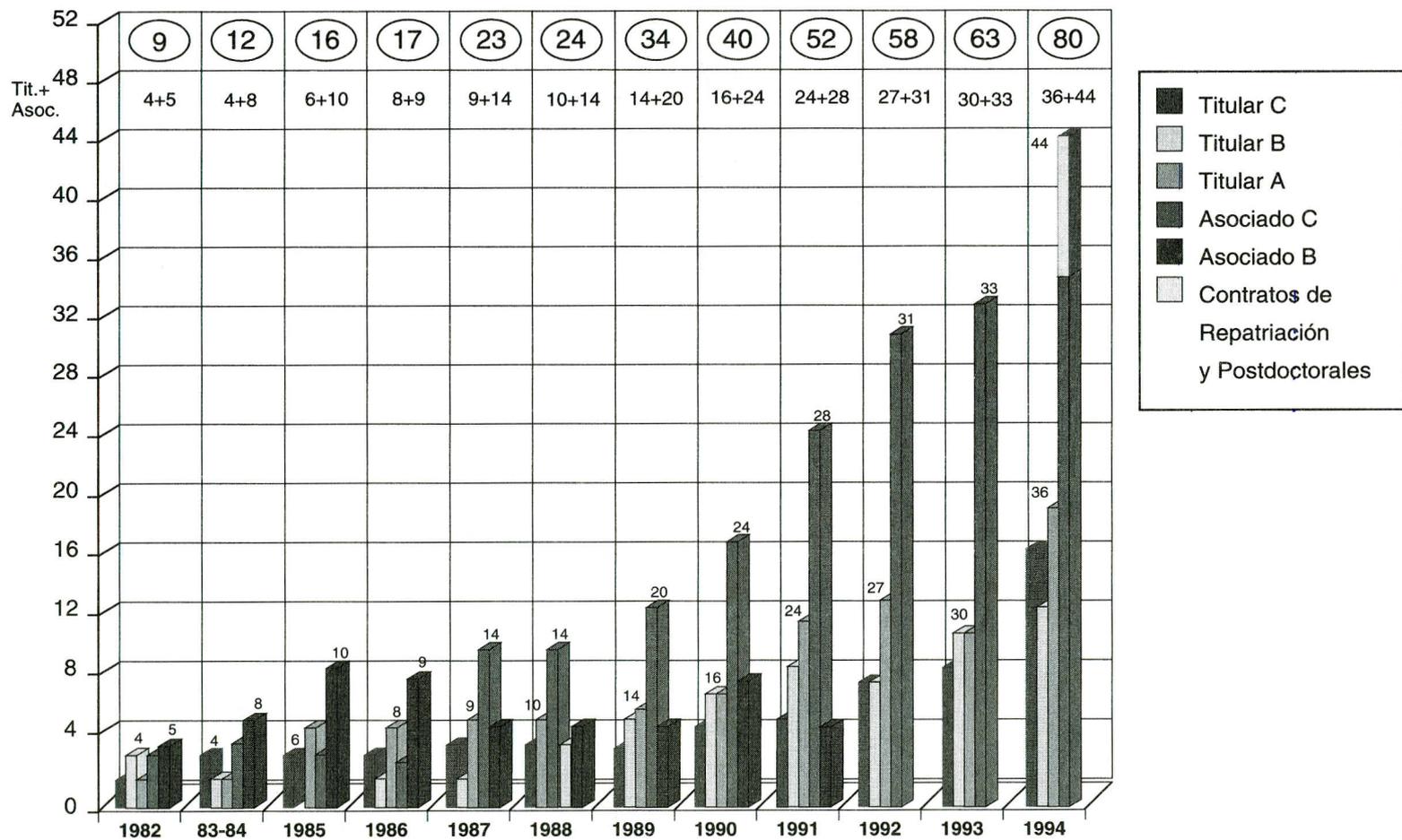
SONIA ROJAS	Téc.Acad.Aso."B" TC	Nivel A	XAVIER SOBERÓN	Inv.Tit."B" TC	Nivel D
PEDRO ROMERO	Téc.Acad.Tit."A" TC	Nivel B	ROSA MARÍA SOLÓRZANO	Téc.Acad.Aso."B" TC	Nivel A
GUADALUPE SALCEDO	Téc.Acad.Aso."B" TC	Nivel A	MA. LUISA TABCHE	Téc.Acad.Aso."B" TC	Nivel A
MIGUEL SALVADOR	Inv.Aso."C" TC	Nivel A	ROSA MA. URIBE	Inv.Aso."C" TC	Nivel B
FEDERICO SÁNCHEZ	Inv.Tit."C" TC	Nivel D	FERNANDO VALLE	Inv.Tit."A" TC	Nivel C
ROSALBA SÁNCHEZ	Téc.Acad.Tit."A" TC	Nivel A	MIGUEL ÁNGEL VARGAS	Inv.Aso."C" TC	Nivel B
ROSANA SÁNCHEZ	Inv.Aso."C" TC	Nivel A	ALEJANDRA VÁZQUEZ	Inv.Aso."C" TC	Nivel A
OLIVIA SANTANA	Téc.Acad.Aso."B" TC	Nivel A	IRMA VICHIDO	Téc.Acad.Tit."B" TC	Nivel A
LEOBARDO SERRANO	Inv.Aso."C" TC	Nivel B	FERNANDO ZAMUDIO	Téc.Acad.Tit."C" TC	Nivel C
GLORIA SOBERÓN	Inv.Tit."A" TC	Nivel C	OTILIA ZAPATA	Téc.Acad.Tit."A" TC	Nivel A
MARIO SOBERÓN	Inv.Tit."A" TC	Nivel B	MARIO ZURITA	Inv.Tit."A" TC	Nivel B



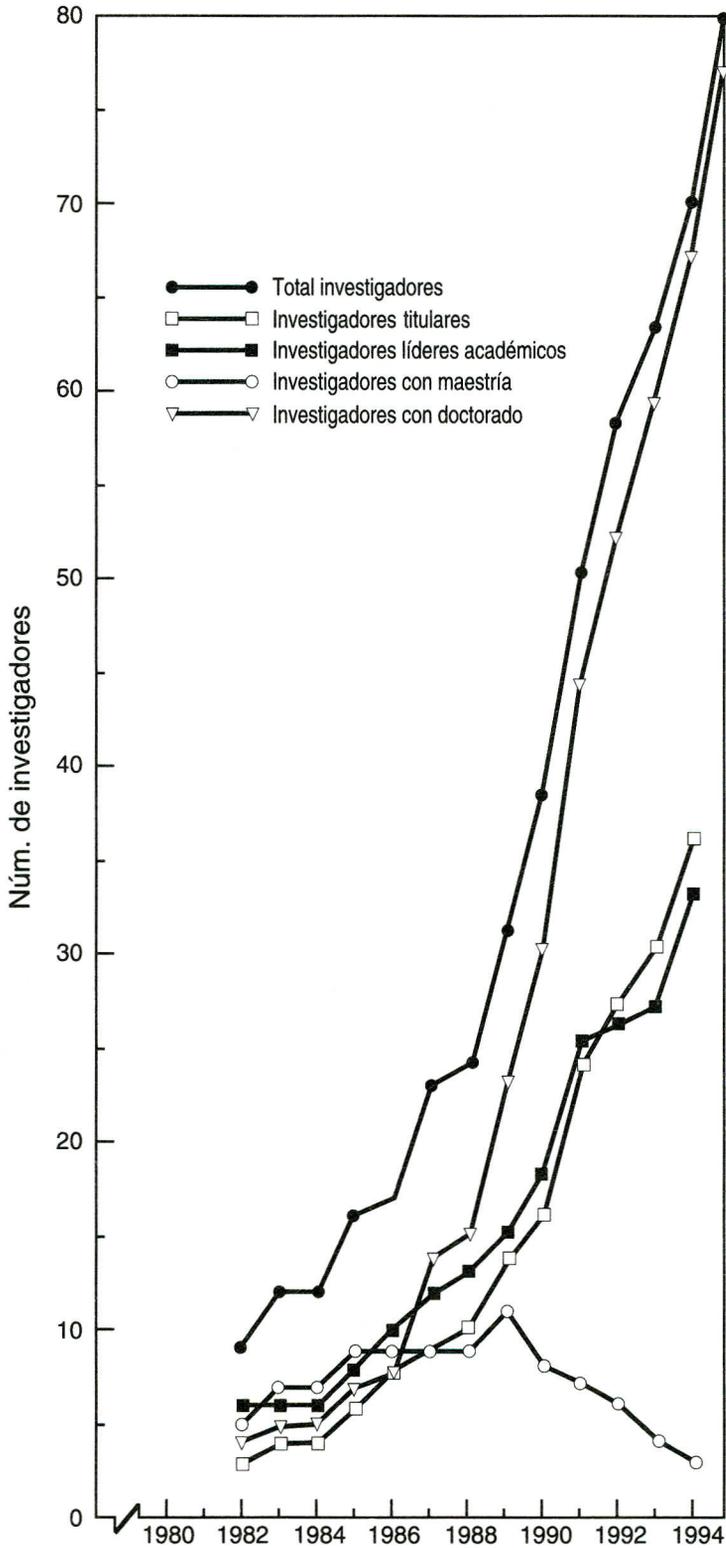
INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA TÉCNICOS ACADÉMICOS 1982-1994



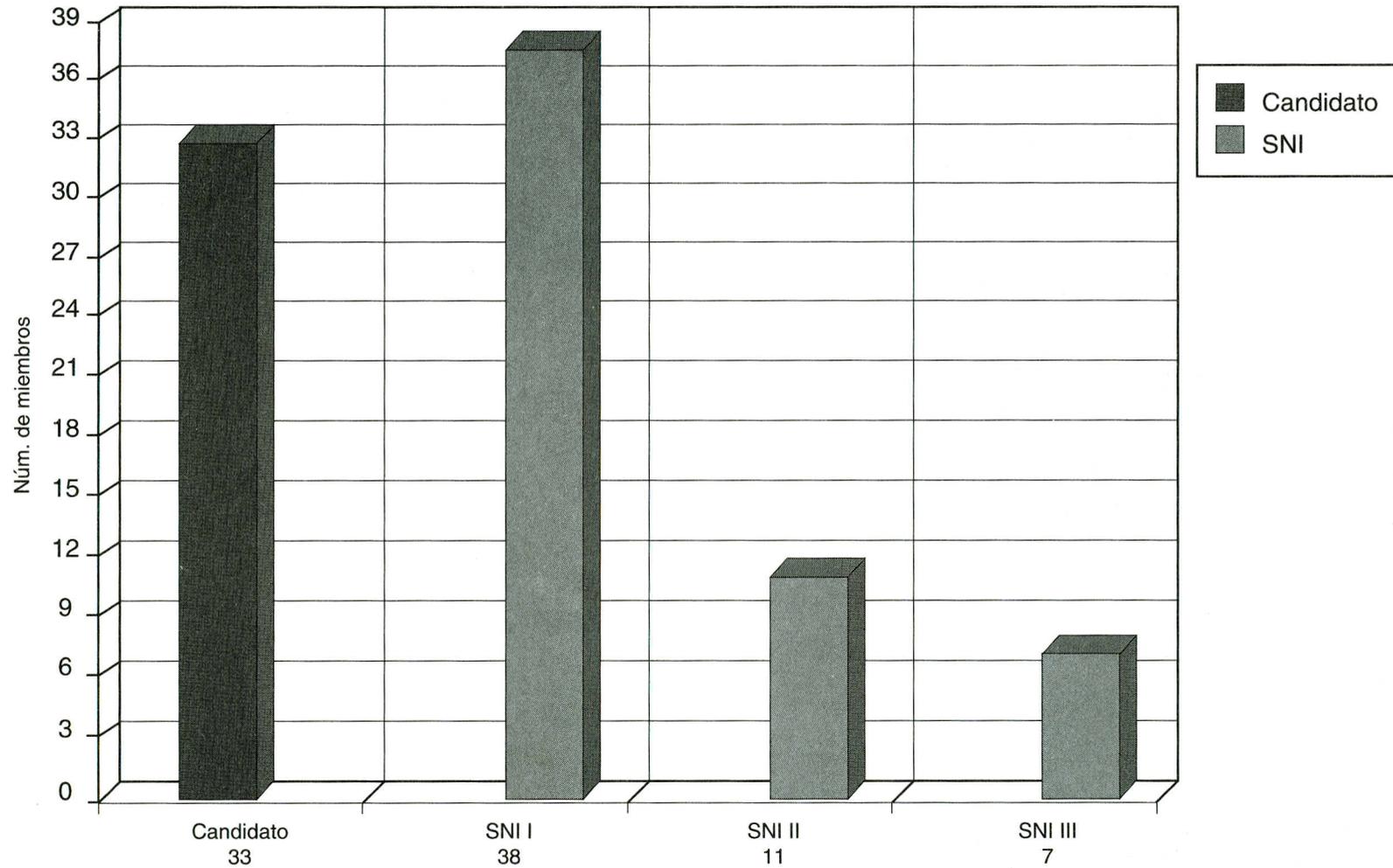
INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA INVESTIGADORES 1982-1994

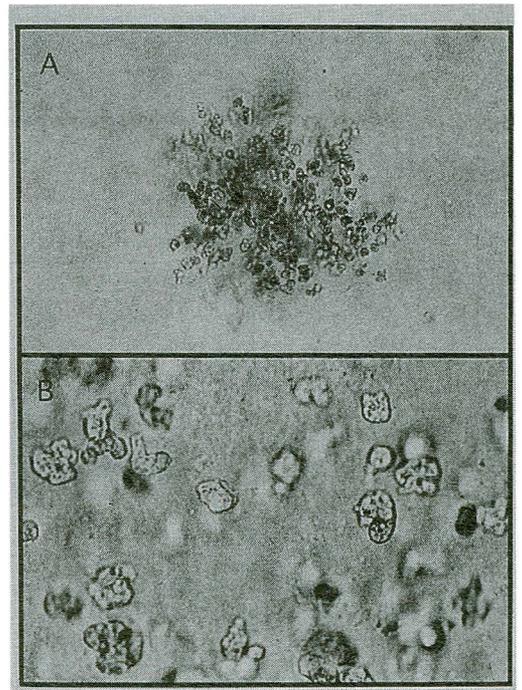
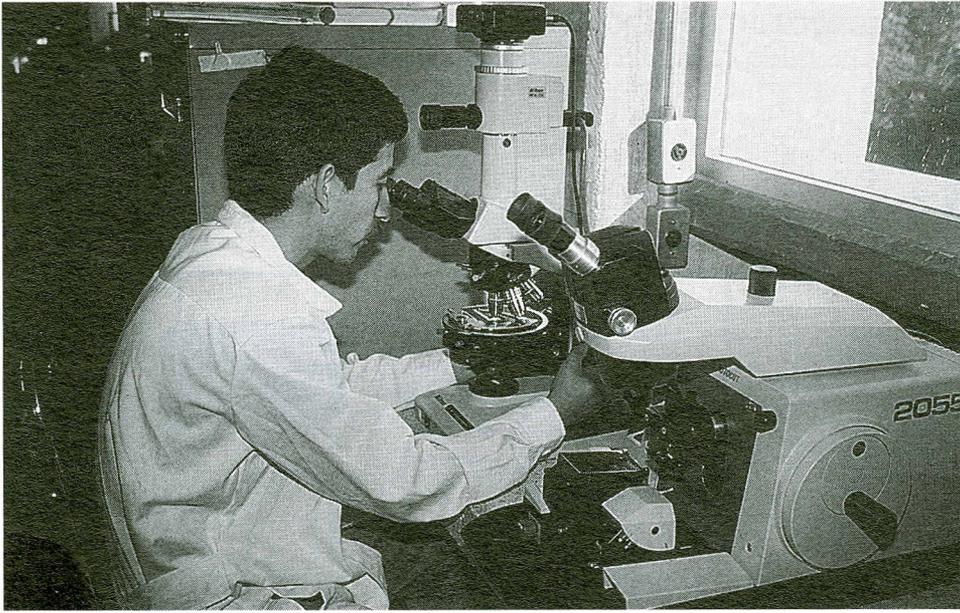


EVOLUCIÓN DE LOS INVESTIGADORES/IBT



OCHENTA Y NUEVE MIEMBROS DEL IBT EN EL SNI





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. BIOQUÍMICA CELULAR DE NEURONAS PEPTIDÉRGICAS
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
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 Genética de enterotoxinas

PROGRAMA 1.1

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

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

Proyectos específicos

- Estudio sobre la expresión de proteínas de la membrana externa de *S. typhi* en presencia de suero
A. VERDUGO, E. PÉREZ Y E. CALVA
1993/P/S/DMM
- Estudio sobre la expresión de los genes *ompC*, *ompF1*, *ompF2* y *phoE* de *S. typhi*
J. L. PUENTE, D. JUÁREZ, I. MARTÍNEZ, R. OROPEZA, A. TORRES, M. FERNÁNDEZ Y E. CALVA
1993/P/S/DMM
- Estudio sobre la variabilidad genética del gene *ompC* de *S. typhi*
J. L. PUENTE, M. BOBADILLA, D. JUÁREZ Y E. CALVA
1988/T/S/DMM

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

A. VERDUGO, Y. LÓPEZ-VIDAL, F. J. SANTANA, J. L. PUENTE, G. M. RUIZ-PALACIOS Y E. CALVA
1988/T/S/DMM-INNSZ

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

J. L. PUENTE, D. JUÁREZ, C. ARIAS, I. MARTÍNEZ Y E. CALVA
1989/T/S/DMM

- Clonación y caracterización de los genes *ompF1*, *ompF2* y *phoE* de *S. typhi*

M. FERNÁNDEZ, L. GUTIÉRREZ, A. TORRES, R. OROPEZA, A. VERDUGO, J. L. PUENTE Y E. CALVA
1990/P/S/DMM

PROGRAMA 1.2

Genética de enterotoxinas

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

Hemos encontrado que en *S. typhi*, el agente

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

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

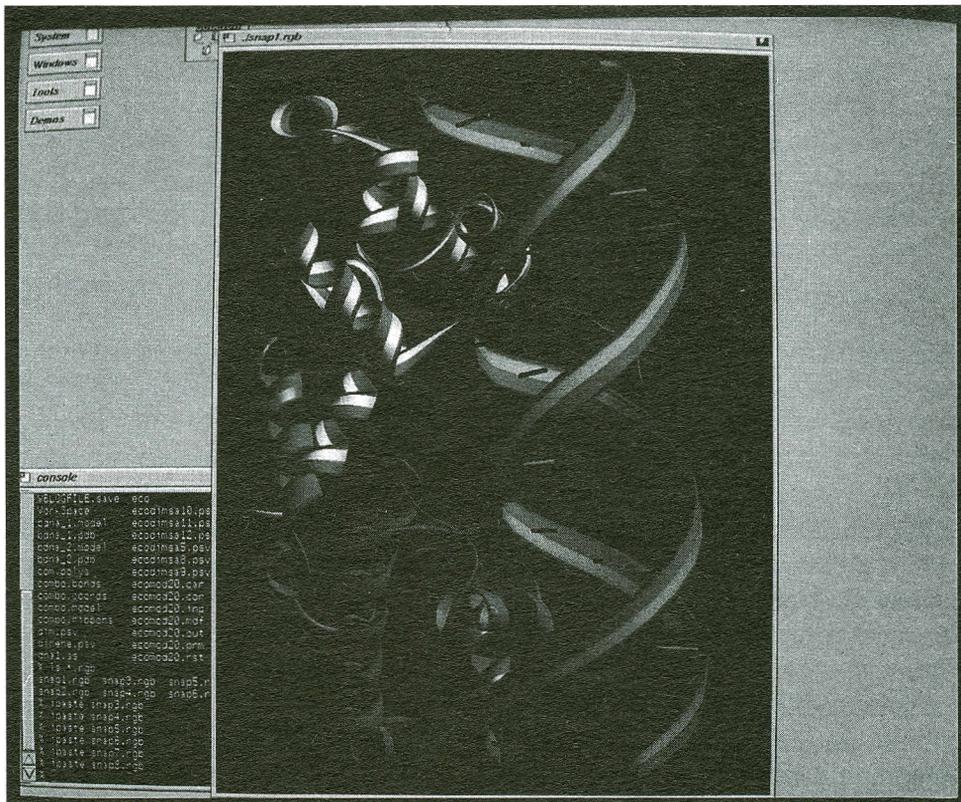
Proyectos específicos

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

M. FERNÁNDEZ F. SÁNCHEZ, J. L. PUENTE Y E. CALVA
1988/P/S/DMM

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

A. VERDUGO, J. L. PUENTE Y E. CALVA
1988/P/S/DMM



LÍNEA 2
BIOLOGÍA MOLECULAR Y BIOQUÍMICA DE PARÁSITOS

PROGRAMAS

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

PROGRAMA 2.1

Estudios sobre la organización genética de *Entamoeba histolytica*

Entamoeba histolytica es un protozooario de interés científico no 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
- Clonación y caracterización de genes de rRNA y proteínas nucleares de *E. histolytica*

B. MICHEL, P. LIZARDI, A. ALAGÓN Y M. ZURITA
1990/P/DMM

PROGRAMA 2.2

Estudios sobre el DNA repetitivo de *T. cruzi* y *Plasmodium*

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

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

Proyectos específicos

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

I. TUSSIÉ, A. ALAGÓN, M. H. RODRÍGUEZ Y P. M. LIZARDI
1986/P/S/DRMB

- Secuenciación de genes ribosomales de *P. vivax*.

I. TUSSIÉ, A. ALAGÓN, M. H. RODRÍGUEZ, Y P. M. LIZARDI
1988/P/S/DRMB

PROGRAMA 2.3

Estudios de algunos determinantes antigénicos de *Mycobacterium leprae*

La lepra es una enfermedad causada por microorganismos parasitarios intracelulares (*M. leprae*), de proliferación muy lenta y para el cual todavía no se ha podido, hasta la fecha, obtener un cultivo "in vitro". Hay muy pocos modelos experimentales disponibles para el estudio de la lepra, entre ellos está la posibilidad de cultivar el bacilo en el armadillo, mamífero americano de pequeño porte, que puede ser afectado por el bacilo de la lepra. Es una enfermedad importante en ciertos países, incluyendo México, que cuenta con más de 18 000 pacientes registrados. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que 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

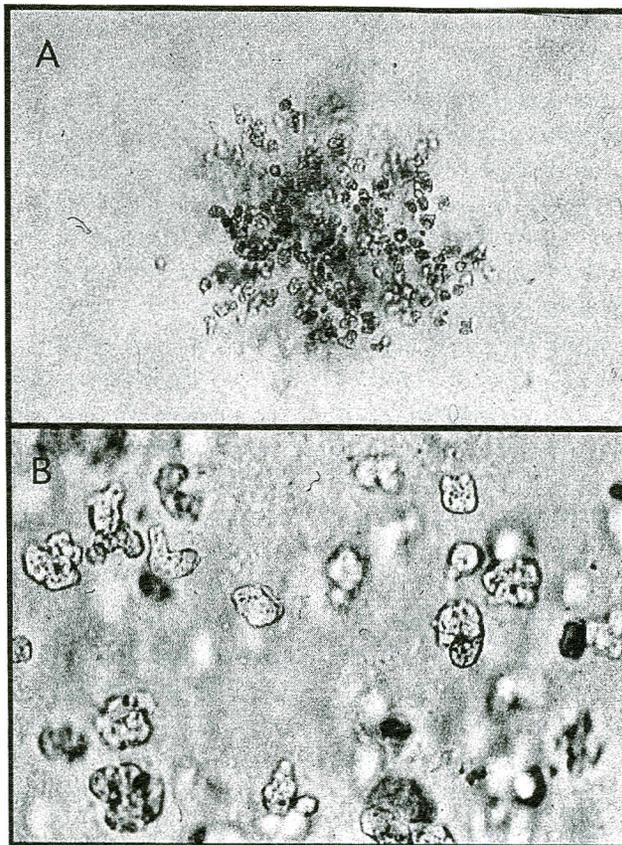
ha permitido conocer la secuencia nucleotídica y por ende la secuencia de aminoácidos de algunas proteínas del *M. leprae*. Parte de este trabajo, así como el mantenimiento de una colonia de armadillos ha sido realizado por mexicanos de la Escuela de Ciencias Biológicas del IPN. Se ha propuesto un proyecto 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. POSSANI
1991/T/S/DRMB/IPN



Cultivo de trofozoitos de *Entamoeba histolytica*

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

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

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

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 cultivo de células en suspensión de frijol (*Phaseolus vulgaris*)
- 4.6 Caracterización de genes inducidos por ácido abscísico (ABA) y ácido jasmónico (JA) 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 superiores
- 4.13 Arquitectura de la pared celular 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 mecanismo 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

- Cambios en la composición de la pared celular vegetal durante el déficit de agua
M. HERNÁNDEZ Y A. A. COVARRUBIAS
1991/I/DBMP
- Aislamiento y caracterización de genes específicos que participan en la respuesta a déficit de agua en frijol
A. A. COVARRUBIAS, R. M. SOLÓRZANO, J. M. COLMENERO Y M. CASTILLO-FIGA
1991/I/DBMP
- Aislamiento y caracterización de genes para proteínas de pared celular de *P. vulgaris*
B. GARCÍA Y A. A. COVARRUBIAS
1992/P/DBMP

PROGRAMA 4.2

Las hormonas como reguladoras del balance hídrico en plantas

Los niveles de 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

- Caracterización de genes involucrados en la respuesta a ABA en frijol
R. M. SOLÓRZANO, J. M. COLMENERO Y 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 la semillas.

Se ha encontrado un grupo de proteínas inducidas durante la sequía en hojas y en callos de la planta de resurrección africana *Craterostigma plantagineum*. Las clonas de cDNA que corresponden a la mayoría de estas proteínas, han sido aisladas por 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 pre-

sente 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 desco-

nocido. 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 (ABA) y ácido jasmónico (JA) 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 ABA y 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 culti-

vo. 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. Estas clonas habrán de ser caracterizadas física y funcionalmente. Posteriormente, se aislarán clonas genómicas pertenecientes a las de 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. 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 estamos iniciando su caracterización.

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, P. LEÓN Y M. ROCHA
1991/P/DBMP
- Obtención y caracterización de clonas de DNAC de genes inducidos por JA
B. GARCÍA, P. LEÓN Y M. ROCHA
1991/P/DBMP
- Caracterización del gene de la lipoxigenasa inducido por JA
J. M. COLORADO, P. LEÓN Y M. ROCHA
1991/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 meristemos, 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 meristemos, con el objetivo 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 sinnúmero de genes importantes en diferentes procesos metabólicos así como el entendimiento de la función de dichos genes. En el caso de fotosíntesis existen aún una gran cantidad de genes que no han sido aislados, especialmente aquellos involucrados en los procesos regulatorios. 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 tipo transposones, 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*; 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 I-19, 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 clones de DNAc y genómicas de I-19, dichas clones fueron secuenciadas. La secuencia nucleotídica determinada fue comparada con las secuencias almacenadas en 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 I-19 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" (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, 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 I-19.

Con el objeto de demostrar que el fenotipo de la planta mutante es debido a la inserción del T-DNA en el gene que hemos aislado, se ha introducido el gene silvestre en la planta mutante por

transformación con *Agrobacterium tumefaciens*. En el momento actual tenemos ya plantas regeneradas que parecen tener un fenotipo silvestre. Se realizó también un mapeo de polimorfismo de fragmentos de restricción (RFLP), de acuerdo a éste, sabemos que I-19 mapea en el cromosoma 4 de la planta.

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 la fotosíntesis tipo C4. La generación y caracterización de mutantes en plantas con este tipo de fotosíntesis permitirá la identificación de dichos genes. 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.

Proyectos específicos

- Caracterización del gene de *Rhodobacter* correspondiente a I-19
C. TREJO, G. DREYFUS, M. ROCHA Y P. LEÓN
1991/P/DBMP/IFC
- Complementación de la planta mutante con el gene I-19 silvestre.
P. LEÓN, A. MÁNDEL, L. HERRERA-ESTRELLA Y M. ROCHA
1991/T/DBMP/Cinvestav
- Estudio de la región de control del gene I-19
G. PEDRERO, L. MARTÍNEZ, P. LEÓN Y M. ROCHA
1992/P/DBMP
- Clonación de los genes correspondientes a I-19 de otras plantas
A. ARROYO, C. TREJO, M. ROCHA Y P. LEÓN
1994/I/DBMP

- Obtención y caracterización de mutantes fotosintéticas de maíz generadas por el transposón mutador

M.L. GUTIÉRREZ, V. WALBOT, M. ROCHA Y P. LEÓN
1994/I/DBMP

- 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 fue la primera evidencia para pensar en 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

1994/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 procariontes. 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 características 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

dad, 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 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 superiores

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

Cuando a un organismo se le expone a temperaturas supraóptimas para su crecimiento (10

a 15°C por arriba de la óptima), muchas de sus actividades celulares se ven alteradas. Uno de los cambios más dramáticos a nivel nuclear es la inducción de la transcripción de un grupo de genes que normalmente no se expresan en ausencia de estrés. A estos genes se les denomina genes del "estrés por calor" y codifican proteínas mejor conocidas como las proteínas del "estrés por calor" (*pepc*). La síntesis de estas proteínas (*pepc*) está directamente correlacionada con la sobrevivencia a este incremento de temperatura. Sin embargo, en condiciones muy extremas de temperatura, las células muestran letalidad (20 a 25°C por arriba de la óptima). Se ha observado que, si antes de exponer a una célula a una temperatura letal, se le expone primero por un periodo breve a una temperatura de "estrés por calor", seguido de un lapso a la temperatura óptima de crecimiento, la célula sobrevive a la temperatura letal. A este fenómeno se le ha llamado inducción de la termotolerancia. En la levadura *S. cerevisiae* una de las *pepc* (*pepc104*) es necesaria para la inducción de la termotolerancia. Además del gene que codifica a *pepc104*, se ha propuesto que en *S. cerevisiae* existen otros genes, aún no identificados, involucrados en este fenómeno.

El objetivo general de este proyecto es el obtener mutantes de *S. cerevisiae* y *A. thaliana* en los genes que confieren inducción de la termotolerancia. Estamos interesados en mutantes que muestren los siguientes fenotipos: a) deficiencia en la inducción de la termotolerancia y b) termotolerancia constitutiva. Las metas del proyecto son la clonación molecular de los genes involucrados en la inducción de la termotolerancia así como la caracterización funcional de las proteínas codificadas por esos genes.

Otro enfoque del proyecto es la caracterización de cDNAs que codifican *pepc* de alto peso molecular en maíz. Hemos logrado el aislamiento de la clona p31 que codifica para *pepc98* de maíz. El análisis de la secuencia nucleotídica de *pepc98* predice una proteína que muestra una similitud del 80% con la secuencia de *pepc104* de *S. cerevisiae*. Estos datos sugieren que *pepc98* es el gene

homólogo de *pepc104* en el maíz. Nuestros objetivos inmediatos están encaminados a obtener la caracterización del cDNA completo que codifica a *pepc98* de maíz, así como en caracterizar su papel fisiológico durante la termotolerancia y durante otros estreses (por ejemplo: sequía) en plantas como el maíz y *Arabidopsis thaliana* mediante el estudio de plantas transgénicas que sobre expresen o que no expresen a *pepc98*. También estudiaremos la función de *pepc98* desde un punto de vista bioquímico.

Proyectos específicos

- Obtención de mutantes constitutivos y deficientes en la inducción de la termotolerancia en *A. thaliana*

J. NIETO Y C. SEGAL
1994/I/DBMP

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

J. NIETO Y J. L. FOLCH
1994/I/DBMP

- *pepc98*: estructura génica, expresión y papel durante la termotolerancia en plantas vasculares

J. NIETO Y C. SEGAL
1993/I/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 célu-

las 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.

Proyectos específicos

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

A. REYES, C. MARIGOLD, M. FIGAS, 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

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 Regulación genética de la asimilación de amonio y la fijación de nitrógeno en *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli*
- 5.10 Análisis del operón *glnT* de *Rhizobium etli*
- 5.11 Relación entre respiración y fijación de nitrógeno en *Rhizobium phaseoli*
- 5.12 Interacción planta-patógeno
- 5.13 Estudios de la interacción *Rhizobium*-planta a nivel de membrana

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 E 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 proteínas 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 rizobia 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 involucradas 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 rizobia 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* (huaje) y *Macroptilium atropurpureum* (siratro) entre otras leguminosas. Con el objeto de estudiar este amplio espectro de hospedero que presenta *R. tro-*

pici, 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 aplica-

ción 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

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

Las especies del género *Rhizobium* son bacterias que viven en el suelo o en asociación simbiótica con las raíces de plantas leguminosas en las cuales inducen la formación de nódulos donde fijan nitrógeno. *Rhizobium* en vida libre asimila el amonio del medio a través de la glutamino sintetasa, sin embargo dentro de los nódulos el amonio producto de la fijación del nitrógeno es exportado a las células de la planta. El amonio regula (inhibe) la inducción de los nódulos por *Rhizobium*. Esta regulación se lleva a cabo a través de la bacteria ya que se han aislado mutantes de *Rhizobium* que inducen la formación de nódulos en presencia de amonio. Otra característica de las especies rhizobianas es que poseen dos formas de la enzima glutamino sintetasa conocidas como GSI y GSII. Nuestro objetivo es estudiar la regulación de los genes de las enzimas de la asi-

milación de amonio en *R. l. phaseoli* tanto en bacterias en vida libre como en bacteroides fijadores de nitrógeno, ya que el conocimiento de estos mecanismos nos permitirá la manipulación genética de *R. l. phaseoli* con el fin de obtener cepas con capacidades mejoradas para la simbiosis. El enfoque ha sido la identificación de genes estructurales y regulatorios de las glutamino sintetetas a través del aislamiento de mutantes afectadas en estas enzimas, la clonación de genes estructurales por complementación de bacterias auxótrofas de glutamina, o por hibridación usando como detectores genes de GS heterólogos, y la construcción por genética reversa de mutantes en estos genes.

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

Proyectos específicos

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

R. NOGUEZ Y G. ESPÍN
1990/P/DBI

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

J. GUZMÁN Y G. ESPÍN
1990/P/DBI

- Caracterización y análisis de los genes reguladores *ntxB* y *ntxC* y su papel en la regulación de síntesis y/o actividad de GSI y GSII

S. MORENO, R. NOGUEZ Y G. ESPÍN
1991/I/DBI

PROGRAMA 5.10

Análisis del operón *glnT* de *Rhizobium etli*

Rhizobium etli posee el gene *glnT* que codifica para una enzima con actividad de glutamino sintetasa que hemos denominado GSIII. Ésta es una enzima nueva que tiene características diferen-

tes a todas las glutamino sintetasas previamente estudiadas: carece de actividad de transferasa, su afinidad por ATP es muy alta, y por sus substratos glutamato y amonio, es muy baja.

Basados en estas y otras observaciones se propone que la síntesis de glutamina por esta enzima es una actividad secundaria y que esta enzima podría tener otra actividad primaria. Se ha secuenciado un fragmento de DNA que contiene al gene *glnT*. El análisis de esta secuencia indica que el gene *glnT* forma parte de un operón policistronico. A través de técnicas de genética reversa construimos una cepa (JG6) de *R. etli* que lleva una mutación *glnT::SP*. Cuando inoculamos cultivos (en fase estacionaria) de la cepa JG6 a raíces de plantas de frijol, observamos un daño severo en las plantas, debido a que la cepa JG6 secreta uno o más compuestos con actividad herbicida. El objetivo de este proyecto es el estudio del operón que contiene al gene *glnT* y su función.

Proyectos específicos

- La expresión de *glnT* en *R. etli*
J. GUZMÁN Y G. ESPÍN
1993/I/DBI
- Clonación, secuenciación y caracterización del operón que contiene al gene *glnT* de *R. etli*
A. VÁZQUEZ, J. GUZMÁN Y G. ESPÍN
1993/I/DBI

PROGRAMA 5.11

Relación entre respiración y fijación de nitrógeno en *Rhizobium phaseoli*

La respiración de *Rhizobium* está relacionada con la fijación de nitrógeno a dos niveles: acoplada a la fosforilación oxidativa proporciona el ATP necesario para la reacción de fijación de nitrógeno y disminuye el nivel de O₂ evitando la inactivación de la nitrogenasa (enzima que cataliza la reacción de fijación de nitrógeno) por este gas.

La disponibilidad de diferentes mutantes y de los diferentes genes de los citocromos de la ca-

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

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

Proyectos específicos

- Genética molecular de genes involucrados en la expresión de las oxidasas terminales α y aa_3 de *Rhizobium phaseoli*
M. L. TABCHE Y M. SOBERÓN
1991/I/DBMP
- Caracterización de genes involucrados en la expresión de los citocromos intermedios "b" y "c" y su relación con la fijación de nitrógeno en *Rhizobium phaseoli*
G. R. AGUILAR Y M. SOBERÓN
1991/I/DBMP
- Función de la oxidasa terminal aa_3 en el establecimiento de una simbiosis efectiva.
M. L. TABCHE, T. MAYO, J. MIRANDA Y M. SOBERÓN
1991/P/DBMP
- Genética molecular de genes involucrados en la expresión de las oxidasas terminales α y aa_3 de *Rhizobium phaseoli*
J. MIRANDA, J. MIRANDA Y M. SOBERÓN
1990/P/DBMP
- Caracterización de genes involucrados en la expresión de los citocromos intermedios "b" y "c" y su relación con la fijación de nitrógeno
G. R. AGUILAR Y M. SOBERÓN
1989/P/DBMP
- Regulación de la expresión de las cadenas respiratorias de *Rhizobium phaseoli* por factores metabólicos diferentes al O₂
O. LÓPEZ, D. MEDINA Y M. SOBERÓN
1992/P/DBMP

PROGRAMA 5.12**Interacción planta-patógeno**

El carbón parcial del trigo, o Karnal Bunt, es producido por el hongo *Tilletia indica*, originario de la India y Paquistán. En 1962 se encontró en los valles de los ríos Yaqui y Mayo en Sonora. En 1982 ocasionó pérdidas económicas importantes debido sobre todo a la cuarentena en que mantiene Estados Unidos a cualquier producto mexicano que tenga presencia de granos de trigo, estén infectados o no. El trigo contaminado no es tóxico para el consumo humano, sin embargo, es desagradable debido a la trimetilamina (olor a pescado podrido) que emite la infección del hongo en el grano infectado. El presente proyecto permitirá el desarrollo de una sonda molecular para su identificación mediante un kit de diagnóstico.

Proyectos específicos

- Obtención mediante técnicas de PCR de una sonda específica para identificar la presencia de un hongo patógeno de trigo (*Tilletia indica*) que causa el carbón parcial de Karnal.

G. SÁNCHEZ, F. SÁNCHEZ, C. MAGILL Y D. FERNÁNDEZ DE LEÓN
1991/P/DBMP

PROGRAMA 5.13**Estudios de la interacción *Rhizobium*-planta a nivel de membrana**

La interacción entre células de las raíces de plantas leguminosas y *Rhizobium* resulta en la formación de nódulos rizoidales donde la fijación de nitrógeno atmosférico se lleva a cabo. El nitrógeno fijado por la asociación simbiótica *Rhizobium*-planta es la fuente principal de nitrógeno para la planta y secundariamente para otras plantas y animales. La relación simbiótica *Rhizobium*-planta ha sido estudiada detalladamente al nivel de expresión genética y estos estudios han demostrado la expresión específica de genes, tanto en *Rhizobium* como en la planta, durante las

diferentes etapas de desarrollo del nódulo. Las proteínas codificadas por los genes bacterianos *nod* producen los factores de nodulación (factores *Nod*) que actúan como estimulantes del desarrollo del nódulo, y que también confieren la especificidad de la interacción entre especies de *Rhizobium* con especies particulares de plantas leguminosas.

Los eventos iniciales en el desarrollo del nódulo (deformación y curvamiento de los pelos radicales y estimulación de la actividad mitótica en las células de la corteza) pueden ser inducidos en la ausencia de bacterias por extractos estériles de los factores *Nod* a concentraciones entre 10^{-9} M y 10^{-12} M. Estos factores *Nod* depolarizan el potencial de membrana, inducen oscilaciones en flujos de calcio a través de la membrana y estimulan el flujo de protones hacia el medio extracelular. En conjunto, estos resultados sugieren que los factores *Nod* pueden ejercer sus efectos a través de receptores localizados en las membranas de las células de la raíz.

El objetivo de este estudio es investigar la interacción entre los factores *Nod* y las células de la raíz de plantas leguminosas a nivel de membrana. Para el desarrollo de este estudio, la técnica de "patch-clamp" se aplicará a protoplastos asilados de pelos radicales para determinar la posible interacción entre los factores *Nod* y un receptor en la membrana de estas células. Empleando la técnica de "patch-clamp" se podrán estudiar los efectos de los factores *Nod* sobre los canales iónicos (K^+ , Cl^- , Ca^{2+} , etc.) y/o la bomba de protones (H^+ -ATPasa) para determinar su modo de acción. El enfoque en estos mecanismos se debe a la importancia que la H^+ -ATPasa y los canales iónicos tienen en la energización de las membranas y en la regulación del contenido iónico del citoplasma.

Proyectos específicos

- Estudios sobre la interacción *Rhizobium*-planta a nivel de membrana

O. PANTOJA Y C. QUINTO
1994/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 eficiencia 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/DG FM

-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
1991II/DG FM

-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, quiescente y el que tiene como finalidad iniciar el programa endógeno que conlleva a la muerte (Le. 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 quiescencia 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, quiescencia 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 f3-mercaptopetanol, 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 (Le. 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

ePapel de los factores de crecimiento en la diferenciación de las células neurales

I. SANTA OLALLA y L. COVARRUBIAS

1990/P/DG FM

eLa muerte celular programada en células embrionarias

S. CASTRO, R. RAMIREZ y S. CASTRO

1992/P/DG FM

eInmortalización 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

cos, 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/DG FM

- Regulación de la expresión de genes específicos durante la gonadogénesis

S. CASTRO, E. SALAS, H. MERCHANT y L. COVARRUBIAS

1990/tr/DG FM

-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 funciones rápidamente y el paciente las experimenta claramente. Lo anterior destaca la importancia médica que tienen los efectos de compuestos que actúan sobre este grupo de proteínas.

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

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

Oueda 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 donación, 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
1991/1/S/DG FM

- 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
1991/1/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
1991/1/S/DG FM

- 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
1991/1/S/DG FM

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

A. LIÉVANO
1991/1/S/DG FM

- 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
1990/P/S/DGFMIDRMB

- Diseño y síntesis química de péptidos que bloquean canales iónicos

G. GURROLA, L. VACA, A. DARSZON y L. D. POSSANI
1990/P/S/DGFMIDRMB

- 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 clones de cDNA correspondientes a cada uno de estos dos genes y en un futuro esperamos determinar la función en el desarrollo a nivel molecular de CBP5 y CBP8.

Proyectos específicos

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

M. ZURITA, E. REYNAUD y M. VÁZQUEZ

1991/II/DG FM

-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 clones 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 *An. 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*.

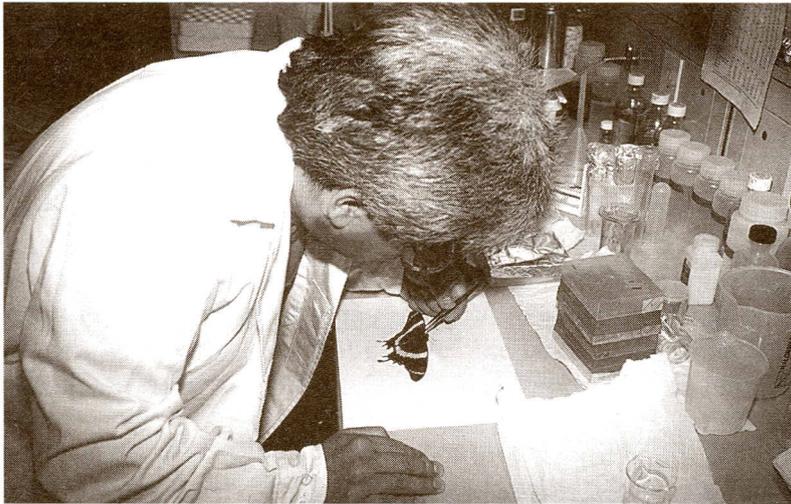
M. ZURITA

1994/I/DG FM

-Clonación y caracterización de genes específicos de abejas reinas y de obreras

M. CORONA y M. ZURITA

1994/I/DG FM



LÍNEA 7

ACTIVACIÓN Y REGULACIÓN DE LA RESPUESTA INMUNE

PROGRAMAS

- 7.1 Papel del correceptor C043 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 C043. Análisis de los requerimientos estructurales de la molécula C043 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 C03. Además del complejo TcR-C03, 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 C02, C04, C08, CD 11a/ CD 18, C045, VLA-4, VLA6 y C043.

La molécula C043, también conocida como gpL 115, 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 C043 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 C043 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 C043 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 C043 en la regulación de las interacciones celulares

Debido a su larga estructura cilíndrica (45 nm), es probable que C043 ejerza un papel importante en la regulación de las interacciones adhesivas de los linfocitos con otras células. Hemos demostrado que C043 puede interaccionar de una manera específica con C054 (ICAM-1), aunque queda por determinar si esta interacción regula la adhesión de linfocitos T con otras células, o bien si C043 tiene, como es el caso de C054, más de un contrarreceptor. Por medio de un análisis de estructura/función se delinearán los requerimientos

estructurales necesarios para que C043 funcione como molécula de adhesión. Para ello se están generando mutaciones a partir del cONA de C043 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 C054 u otros ligandos será evaluada.

Proyectos específicos

- Papel de C043 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/DG FM

7.1.b CD43: Un correceptor de linfocitos T

Oebido a que no existe un ligando activador de C043, y aunque hemos demostrado que C054 (ICAM-I) es un ligando para C043, hemos buscado otras alternativas para estudiar con mayor detalle las funciones correceptoras de C043. Para ello hemos reemplazado al ligando activador por anticuerpos monoclonales (mAbs) dirigidos en contra de la molécula C043 y/o el TcR, y hemos entrecruzado estos reactivos en la superficie de linfocitos T. Esta metodología nos permitió llegar a las siguientes conclusiones:

- C043 es una molécula correceptora; es decir, que para transmitir señales de activación requiere de las señales transmitidas por el TcR.
- Para que C043 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.
- Porque se ha reportado que la expresión de C043 es anormal en pacientes con el síndrome de inmunodeficiencia de Wiskott-Aldrich, estudiamos las funciones correceptoras de C043 en linfocitos aislados de pacientes con

este síndrome. No encontramos diferencia entre la capacidad de transmitir señal a través de C043 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 C043 expresada por estos individuos es funcional, y que su inmunodeficiencia se debe a otra alteración molecular.

Proyectos específicos

-C043, 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 C043. Análisis de los requerimientos estructurales de la molécula C043 necesarios para la transmisión de señales de activación

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 C043

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 C043.

Las células C043+ son estimuladas simulando la interacción de C043 y del complejo TcR-C03 con sus respectivos ligandos por entrecruzamiento de C043 y/o el TcR mediante anticuerpos monoclonales. Los resultados preliminares sugieren que la estimulación de los linfocitos T a través de la molécula C043 modifica los patro-

nes 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 fosfotorsina después de la activación vía CD43.

Proyectos específicos

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

V. ICRAS, 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

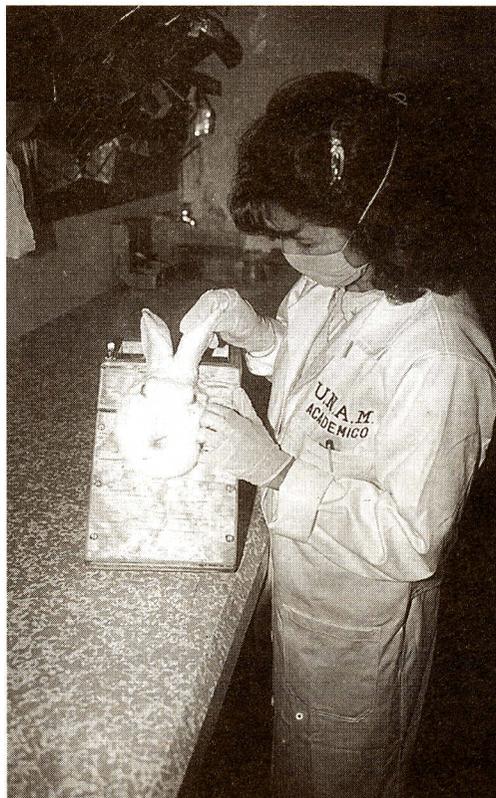
y ROSENSTEIN y G. PEDRAZA

1994/I/DG FM

-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
BIOQUÍMICA CELULAR DE NEURONAS PEPTIDÉRGICAS

PROGRAMAS

- 8.1 Regulación de la biosíntesis de la hormona liberadora de tiotropina (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 de la hormona liberadora de tiotropina (TRH) en el sistema neuroendocrino

La hormona liberadora de tiotropina (TRH) es un tripéptido de secuencia pglu-his-proNH₂ involucrado en la comunicación intracelular. Es sintetizado en neuronas del núcleo paraventricular (NPV) del hipotálamo en forma de un precursor de alto peso molecular. Liberado de la eminencia media del hipotálamo al sistema portal hipotalámico-adenohipofisiario, controla la síntesis y liberación de tiotropina 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.

El interés principal 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 TRH regula la síntesis-secreción de hormonas adenohipofisiarias, 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 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 cuáles son las células responsivas en el NPV

A la par con la regulación de los niveles del RNAm, tenemos evidencias *in vivo* e *in vitro* que sugieren que algunas de las etapas del procesamiento del precursor 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 es sometida a regulación a 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

R. M. URIBE, L. PÉREZ, G. FIERROS, O. B. GÓMEZ, J. L. CHARLI y P. JOSEPH-BRAVO
1988/P/S/DGFM

- Regulación de la biosíntesis del TRH por estrés por frío o succión

R. M. URIBE, E. MORALES, J. L. CHARLI y P. JOSEPH-BRAVO
1989/P/S/DGFM

- Producción de anticuerpos poli y monodonales contra el precursor biosintético del TRH. Aplicación al estudio de la biosíntesis del TRH

F. ROMERO, 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 NPY

E. SÁNCHEZ, E. MORALES, 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 11 (PP 11) 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 objeto de obtener anticuerpos y la secuencia de la PPII, se intenta purificarla a homogeneidad y donarla. El conocimiento de su estructura permitirá llevar a cabo estudios relacionados al análisis de estructura-función, así como al análisis de su regulación a nivel transcripcional.

Con el propósito de determinar si esta enzima también juega un papel regulatorio, hemos determinado si primeros mensajeros (hormonas y péptidos) pueden regular la actividad de la PPII. Para esto hemos usado estrategias *in vivo* e *in vitro* (cultivos de neuronas). Los resultados obtenidos hasta la fecha, sugieren que la PPII es aparentemente refractaria a regulación por hormonas a la estimulación a corto o mediano plazo por varios primeros mensajeros.

Sin embargo, al nivel de la adenohipófisis, en donde la PPII se encuentra en lactótrofos hemos observado que la inactivación del TRH por la PPII es regulable. Hemos identificado algunos de los primeros mensajeros involucrados (hormonas tiroideas, TRH) y estamos actualmente caracterizando los segundos mensajeros que participan en el efecto del TRH.

Proyectos específicos

- Localización pre o postsináptica de la PPII en el SNC

M. E. FRESÁN, M. OSNEROS, M. A. VARGAS, J. L. CHARLI y P. JOSEPH-BRAVO
1991mS/DG FM

- Regulación de la actividad de la PPII en cultivos de adenohipófisis por las proteínas cinasas A y C y por Ca^{2+}

M. A. VARGAS, S. SÁNCHEZ, V. URIÓSTEGUI, 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 A_2

A. BAHEZA, G. PONCE, P. JOSEPH-BRAVO y J. L. CHARLI
1993/P/S/DG FM

- Purificación de la PGaII

M. CISNEROS, G. PONCE, M. A. VARGAS, P. JOSEPH-BRAVO y J. L. CHARLI
1993//S/DGFM

- Purificación de la PPII de cerebro de rata

M. OSNEROS, P. JOSEPH-BRAVO y J. L. CHARLI
1993/P/S/DGFM

PROGRAMA 8.3**Regulación del metabolismo del TRH durante el "kindling": un modelo de plasticidad neuronal**

Se estudia un modelo en el cual la actividad neuronal se incrementa por medio de estimulación eléctrica (kindling). En este modelo los niveles del TRH y de su RNAm aumentan en regiones como la amígdala. El estudio de los efectos de este tratamiento sobre la actividad de 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 neuronales sobre péptidos y neuroectopeptidasas

P. DE GORTARI, A. FERNÁNDEZ-GUARDIOLA, M. CISNEROS, A. MARTÍNEZ, R. M. URIBE y P. JOSEPH-BRAVO
1992/P/S/DGFMIIIMP

PROGRAMA 8.4**Señales extracelulares y diferenciación terminal de neuronas hipotálamicas**

Los procesos de diferenciación terminal (creci-

miento de neuritas, 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 hipotálamicos 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 hipotálamicas (que proyectan *in vivo* hasta este tejido) cuando los dos tipos de células son cocultivadas. Se utilizará este sistema para la identificación de los factores del LIH 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

J. L. CHARLI, J. NIOUET, C. LOUDES, C. KORDON y A. FAIVRE-BAUMAN
1990/P/S/DGFM/INSERM

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

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 flOrridum*, además de una toxina: "Helotermina", con actividad hipotérmica. Su caracterización permite explicar, a nivel molecular, las relaciones filogenéticas del *Heloderma* con otros organismos y su participación en la fisiopatología de la intoxicación por la mordedura de este animal. Asimismo, se estudian algunos componentes tóxicos del veneno de la serpiente Taipan.

También se realiza un estudio de tamizado para detectar 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 *OXIJuranus scutellatus scutellatus*
F. ZAMUDIO, V. CHIAPPINELLI y L. D. POSSANI
1994/I/D/DRM B
- 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. BOLIVAR y L. D. POSSANI
1989/P/S/DRM B/DMM
- Purificación y caracterización de una fosfolipasa del alacrán *Hadrurus concolourus*
R. Cossio, 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. VAZQUEZ, 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. MARTINEZ, B. BECERRIL, B. MARTIN, 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. MEIJA, 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 re-

ceptor 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. DARZON y L. D. POSSANI

1989/P/S/DGFM/DRMB

- El uso de la toxina 11-10 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. DARZON 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

1994/1/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. DARZON, P. L. FLETCHER, M. FLETCHER y L. D. POSSANI

1989tr1S/DGFM/DRMB

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

A. DARZON, I. 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. DARZON

1989/P/S/DG FM/DRM B

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

1989tr1S/DMM

-Separación y purificación en forma simultánea al proceso de fermentación para la recupera-

ción en línea de anticuerpos monoclonales mediante cromatografía líquida de afinidad

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

1991trDBIIDRMB

PROGRAMA 9.7

Producción de anticuerpos monoclonales y poliolonales 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

1989tr1S/DRMB/DBI

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

E. CALDERÓN, T. OLAMENDI, G. GURROLA, F. ZAMUDIO, A. N. RAMÍREZ y L. D. POSSANI

1989/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/II/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. POSSANJ
1991tr1DBIIDRMB

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 [3-Jactamasa: alteración de la constelación catalítica.

J OSUNA y X. SOBERÓN

1991/P/DMM/USOM

- Mutagénesis y selección de variantes en la [3-lactamasa: búsqueda de cambios de especificidad

F RANGEL, J OSUNA y X. SOBERÓN

1990/P/DMM/USOM

- Mutagénesis y selección de variantes en la [3-lactamasa: efecto de mutaciones en sitios invariantes

E. COTA, Y FUCHS y X. SOBERÓN

1989tr1DMM/USOM

- Generación y caracterización de mutantes del sitio de reconocimiento de la endonucleasa EcoRI

H. FLORES, J OSUNA y X. SOBERÓN

1989tr1DMM

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. DARSZON y A. GÓMEZ-PUYOU

1991/P/S/DGFM/DRMB/IFC

- Relación estructura-función de la triosafato isomerasa en sistemas no convencionales con bajo contenido de agua

M. SEPÚLVEDA, A. GÓMEZ-POYOU, M. TUENA DE GÓMEZ-PUYOU y A. DARSZON

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 M 13, 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 con base en un esquema de selección. Recientemente hemos empezado a explorar el uso de sistemas de encapsulamiento en liposomas, los cuales tienen el potencial de permitir el análisis de hasta 10^{12} variantes en un solo experimento.

Proyectos específicos

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

L. M. SALGADO y P.M. LIZARDI

1993/1/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* involucrados en el control positivo

V. GONZÁLEZ, X. SOBERÓN y E. MOREN

1992/PIDRMB

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

K. JUÁREZ, V. GONZÁLEZ, L. OLVERA, X. SOBERÓN y E. MOREN

1993/P/DRMB

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

S. DÁVILA, L. SEGOVIA y E. MOREN

1992/P/DRMB

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

H. BARRIOS, R. GRANDE y E. MOREN

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 bergi* (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, conjuntaron 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 bergi*

F. ZAMUDIO, M. H. RODRIGUEZ y L. D. POSSANI

1994/I/S/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 y amplificación de genes en el cromosoma de *Escherichia coli*

P. BALBÁS, F. VALLE y F. BOLLYAR
 1992/PIDMM

- Modificación genética de cepas de *Escherichia coli* para incrementar su capacidad de sobreproducción de proteínas

N. FLORES, R. DE ÁNDA, F. VALLE y F. BOLLYAR
 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/USOM

- Desarrollo de intermediarios sintéticos para mutagénesis por tripletes

P. GAYTÁN, H. MACKIE y X. SOBERÓN
 1991rr/DRMB/USOM/Glen Research

PROGRAMA 10.3

Desarrollo de tecnología de amplificación y de nuevos formatos de lectura para bioensayos diagnósticos

al 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 ribosoma ligasa derivada del intrón grupo 1 de *Tetrahymena*. El uso de la ribosoma ligasa en este ensayo representa una de las primeras 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 ribosoma ligasa termorresistente por evolución dirigida *in vitro*.

- g) 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

- Desarrollo de ensayos de hibridación para *Plasmodium falciparum* y *Plasmodium vivax* basados en el uso de un switch molecular

1. TUSSIÉ, G. ESTRADA, M. H. RODRÍGUEZ, A. ALAG6N, y P. M. LIZARDI
1986/P/ORMB

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

F. MÁROUEZ, J. W. SZOSTAK y P. M. LIZARDI
1990/P/ORMB

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

G. ESTRADA, L. COUN, A. ALAC6N y P. M. LIZARDI
1993/1/ORMB

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

H. PORTA, H. LOMELÍ, X. SOBERÓN, y P. M. LIZARDI
1989/P/ORMB

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, L. COLÍN, P. M. LIZARDI, M. H. RODRÍGUEZ y A. ALAC6N
1986/PIDRMB

PROGRAMA 10.5

Obtención y caracterización de sondas específicas de DNA para bacterias

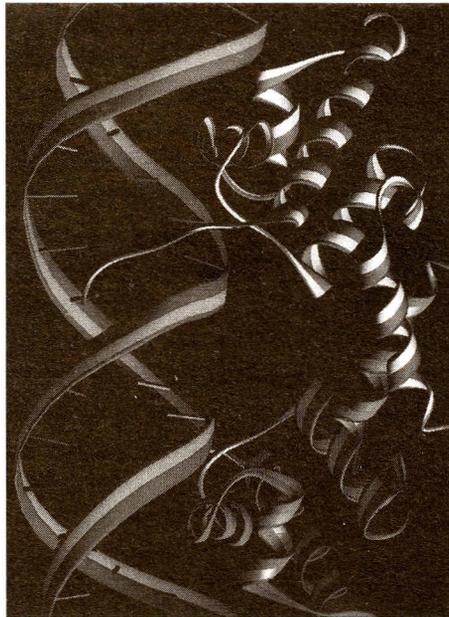
El contar con segmentos de DNA que hibridan específicamente con el genoma de una bacteria, abre la posibilidad de desarrollar métodos de

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

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

V. BUSTAMANTE, F. SÁNCHEZ, F. J. SANTANA, M. BOBADILLA,
) L. PUENTE y E. CALVA
1989/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 *E. 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/o 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

G. SALCEDO, A. SÁNCHEZ y E. GALINDO
1991/P/OBII/DMM

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

A. M. LEZA, E. GALINDO y G. SOBERÓN-CHÁVEZ
1993/P/DMM

- Estudio de la variabilidad genética de *Xanthomonas campestris*

I. MARTÍNEZ, R. SÁNCHEZ y G. SOBERÓN-CHÁVEZ
1988ff/OBI

-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/OMM

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

S. MARTÍNEZ, I. MARTÍNEZ y G. SOBERÓN-CHÁVEZ
1993/11DMM

- 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
1990ff/DMM/DBI

-Construcción y caracterización de mutantes PHB (polihidroxibutirato) de *A. vinelandii* afectados en la síntesis de PHB

S. MORENO, G. SOBERÓN-CHÁVEZ y G. ESPÍN
1992/P/DMM

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

J. MARTÍNEZ, L. LLORET, G. ESPÍN y G. SOBERÓN-CHÁVEZ
1990/P/DMM

-Aislamiento y caracterización de mutantes que no sintetizan alginatos

H. MEIJA, I. MARTÍNEZ, M. E. CAMPOS, G. SOBERÓN-CHÁVEZ y G. ESPÍN
1990/P/OMM

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

R. BARRETO, J. MARTÍNEZ, 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/P/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/P/DMM

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

C. NÚÑEZ, J. MARTÍNEZ, G. SOBERÓN-CHÁVEZ y G. ESPÍN
1993/P/DMM

PROGRAMA 11.2

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

Proyectos específicos

-Identificación de nuevas α -endotoxinas a través del uso de PCR

J. CERÓN, R. QUINTERO y A. BRAVO
1991/P/DBI

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

L. GÜERECA, 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, X. SOBERÓN, A. DARSZON y R. QUINTERO
1991/P/DGFM

-Clonación, expresión y despliegue en fago del dominio 11 de la toxina B.T

H. FLORES, A. BRAVO, R. QUINTERO y X. SOBERÓN
1994/11/DBI/DRMB

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

A. BRAVO, A. DARSZON y R. QUINTERO
1991/P/DBI/DGFM

-Aislamiento y caracterización de cepas de *Bacillus thuringiensis* nativas del Estado de Morelos

A. ORTIZ, A. BRAVO, M. ORTIZ y R. QUINTERO
1990/P/DBI

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

E. ARANDA, A. BRAVO y R. QUINTERO
1992/P/DBI

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

A. LORENCE, A. BRAVO, A. DARSZON y R. QUINTERO
1992/P/DBI/DGFM

- Diseño de un sistema de identificación de nuevas δ -endotoxinas a través del uso de PCR

J. CERÓN, A. BRAVO, L. COVARRUBIAS y R. QUINTERO
1992/P/DBI/DGFM

PROGRAMA 11.3

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

-Clonación y manipulación de los genes *pykA* y *pykF* de *E. coli*

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

-Construcción 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 α -galactosidasa por *Bacillus subtilis*

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

1993/1/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 poliaromáticos y fracciones del petróleo

V. SANDOVAL y R. VÁZQUEZ-DUHALT

1994/1/C/DBI

- Biodesulfurización del petróleo en medio orgánico

P. M. FEDORAK y R. VÁZQUEZ-DUHALT

1994/1/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

R. VÁZQUEZ-DUHALT

1994/1/C/DBI

- Caracterización de una cepa de *Pseudomonas aeruginosa* capaz de degradar dodecil benceno sulfonato de cadena ramificada

R. NÁIERA, R. SÁNCHEZ 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

- Selección de cepas bacterianas capaces de degradar compuestos poliaromáticos

M. AGUADO, A. D. CARO y G. SOBERÓN-CHÁVEZ

1992/1/DMM

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

A. AGUILAR, R. QUINTERO y O. T. RAMÍREZ

1991/1/DBI

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

O. T. RAMÍREZ

1991/P/DBI

LÍNEA 12
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA DE LAS FERMENTACIONES

PROGRAMAS

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

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

PROGRAMA 12.1Estudios básicos de bioingeniería*Proyectos específicos*

- Escalamiento de fermentaciones: simulación de condiciones de fermentaciones de gran escala en biorreactores de laboratorio y planta piloto
R. ZAMORA, G. CORTÉS, A. DE LEÓN, L. CASAS, O. T. RAMÍREZ y E. GALINDO
1992/P/DBI
- Evaluación de nuevos impulsores en la fermentación de goma xantana
L. SERRANO, A. SANCHEZ, L. G. TORRES, A. MARTINEZ, A. AMANULLAH, A. NIENOW y E. GALINDO
1991/P/DBI

- Aspectos hidrodinámicos de fermentaciones miceliarias

D. VELASCO, L. SERRANO, C. FLORES, E. BRITO, A. MARTÍNEZ y E. GALINDO

1991/P/DBI

- Estudios de difusión de sustratos en soluciones de polisacáridos microbianos

L. G. TORRES, G. ARAIZA, P. GÓMEZ y E. GALINDO

1990IT/DBI

PROGRAMA 12.2Desarrollo de procesos fermentativos*Proyectos específicos*

- Desarrollo de un proceso de alta eficiencia para la producción de goma xantana
L. SERRANO, G. SALCEDO, V. ALBITER, J. L. GARCÍA, L. G. TORRES y E. GALINDO
1991P/DBI
- Mejoramiento de la producción de alginatos microbianos: enfoques moleculares y de tecnología de fermentación.
A. VAZQUEZ, G. ESPIN y E. GALINDO
1994/1/DBI/DMM
- Desarrollo de un proceso de fermentación extractiva para la producción de aromas
C. FLORES, L. SERRANO y E. GALINDO
1994/1/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

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

A. MARTÍNEZ, F. VALLE y F. BOLÍVAR
1992/P/DMM

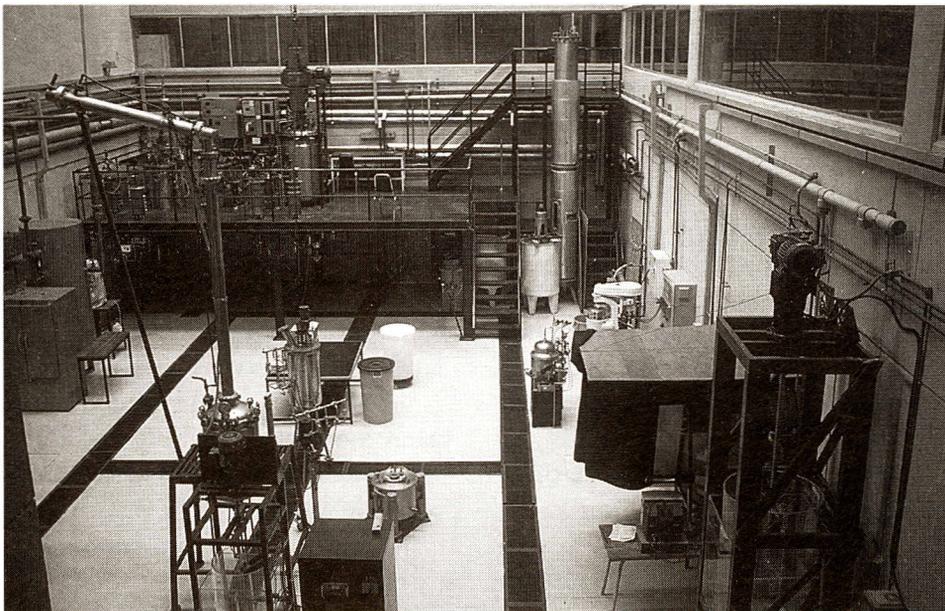
PROGRAMA 12.3

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 incluye 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, L. G. TORRES y E. GALINDO
 1991/P/OBI

PROGRAMA 13.2

Diseño de prototipos

Proyectos específicos

- Optimización de la operación de biosensores para la determinación de la DSO y su uso en el control de procesos

J. L. GARCÍA, N. ZAMBRANO, A. AGUILAR, O. T. RAMÍREZ y E. GALINDO
 1991/T/OBI

- Diseño y construcción de biosensores para evaluación de resistencia microbiana a los antibióticos β -lactámicos

J. L. GARCÍA, C. J. NÚÑEZ y E. GALINDO
 1993/P/OBI

- Diseño, construcción y caracterización de un sistema de medición de viscosidad en continuo en fermentadores

E. ASCANIO, L. SERRANO, E. BRITO y E. GALINDO
 1994/1/OBI

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, caracterización, purificación y aplicación de la enzima fenilalanina amonio liasa de varias levaduras y plantas
1. MONJE, B. LAURIA, M. LARA y A. LÓPEZ-MUNGUÍA
1988/P/NDBI
- Producción y caracterización de glucosiltransferasas de *Leuconostoc mesenteroides* y su aplicación en la síntesis de nuevos oligosacáridos. Aislamiento y caracterización de los genes responsables
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. CORDOVA, L. SERVÍN y A. LÓPEZ-MUNGUÍA
1989/P/DBI
- Reacciones de alcoholisis
M. GARCÍA, M. RODRÍGUEZ, F. GONZÁLEZ, A. LÓPEZ-MUNGUÍA y F. BÁRZANA
1991/P/DBIIDMM
- Producción y caracterización de metil-amino deshidrogenasas bacterianas
E. CHARUN, G. SOBERÓN-CHÁVEZ, E. GALINDO y E. BÁRZANA
1991/IDBI

PROGRAMA 14.2

Diseño de procesos enzimáticos

Proyectos específicos

- Diseño por mutación sitio-dirigida de biocatalizadores estables y activos en medio no acuoso
E. TORRES, G. MAUK y R. VAZQUEZ-DUHALT
1994/P/C/DBIIJBC
- Estudio termodinámico de los biocatalizadores en medio no acuoso
E. TORRES, E. BÁRZANA y R. VAZQUEZ-DUHALT
1994/P/C/DBIIFQ
- Estabilización de biocatalizadores en medio no acuoso por medio de inmovilización y modificación química.

V. SANDOVAL, E. TORRES y R. VÁZQUEZ-DUHALT
1993/1/DBI

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

D. RUBIO E. BÁRZANA y A. LÓPEZ-MUNGUJA
1987/P/NDBI

-Preparación enzimática de surfactantes de Jactosa en solventes orgánicos

M. GARCÍA-GARIBAY, A. LÓPEZ-MUNGUJA y E. BÁRZANA
1991/P/DBI

-Ingeniería de proteínas para reacciones de alcoholisis, mutagénesis combinatoria de α -amilasa

M. RAMÍREZ, G. DEL RÍO y X. SOBERÓN.
1992/1/DRMB

-Caracterización de residuos involucrados en el sitio activo de la α -amilasa de *Bacillus stearothermophilus*

G. DEL RÍO, M. RAMÍREZ 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 ade-

cuada definición y planeación de sus actividades.

Proyectos específicos

- Biorremediación de suelos: impacto y perspectivas en México

R. QUINTERO

1994/I/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

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/f/NDBI

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 sustrato; 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

I. GARCÍA, F. CALOCA, M. GONZÁLEZ y E. GALINDO

1985/f/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 hecho factible el diseño de nuevos tipos de ensayos diagnósticos basados en la hibridación de

ácidos nucleicos. Esta nueva metodología permite una alternativa a los ensayos microscópicos, serológicos o inmunológicos para la detección de microorganismos.

Recientemente se han publicado estudios que demuestran la utilización de sondas de hibridación que son capaces de detectar parásitos de paludismo (*P. falciparum*) con absoluta especificidad y gran sensibilidad. En los estudios originales se utilizaron sondas radiactivas, pero la utilización de sondas no radiactivas es factible.

El impacto tecnológico de las sondas de DNA no 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. LOMELI, 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 completa de la noxiustoxina. De la misma forma, por medio de síntesis química en

solución se están sintetizando una serie de dipéptidos, tripéptidos, tetrapéptidos y hexapéptidos que se utilizan en la determinación de los epítopes de varios anticuerpos monoclonales.

Del estudio inmunológico de los péptidos sintéticos y de las curvas de desplazamiento de unión de anticuerpos contra toxina nativa versus péptidos sintéticos, y de la determinación de algún(s) epítipo(s) de las toxinas naturales, esperamos obtener información que permita diseñar una vacuna sintética anti-toxina de alacrán.

La obtención y el estudio de venenos también 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. OLAMENDI, M. C. GUTIÉRREZ, A. LICEA, M. A. SÁNCHEZ y L. D. POSSANI

1986/P/S/D RMB



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 806 publicaciones repartidas de la siguiente manera: a) más de 360 en revistas internacionales y 61 en revistas nacionales; de éstas, 262 en el periodo 1991-1994; b) 184 contribuciones *in extenso* en libros y memorias de congresos y simposia internacionales por invitación, de éstas cerca de 100 en el periodo 1991-1994, Y e) más de 180 reportes técnicos a empresas y organizaciones internacionales. Asimismo, se han publicado 9 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 1 000 presentaciones (más de 600 en el periodo 1991-1994).

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:

- I. 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;
 - e) 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 penici-

linas 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 α -galactosidasa inmovilizada.

2. Firma de más de 50 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 10 patentes, todas en los últimos cuatro años, y 15 más están en trámite.
7. Se han generado más de 150 reportes técnicos a empresas y organizaciones nacionales e internacionales, el 60% en el periodo 1991-1994.

PUBLICACIONES

Año	Número de investigadores	Revistas		Contribuciones en libros y memorias in extenso de congresos y simposia		Libros	Informes técnicos	Total	% del total
		Internacionales	Nacionales	internacionales					
1982	9	5	3	4		1	5	18	-2.23
1983	12	5	5	5			4	19	-235
1984	12	6		8			4	18	-2.25
1985	17	6		6			3	15	-1.86
1986	17	11	2	6		1	4	24	-298
1987	23	18	6	8		1	3	36	-4.47
1988	24	22	2	14			9	47	-583
1989	32	32	4	7		1	13	57	-7.07
1990	36	32	9	26			28	95	-11.79
1991	52	33	10	18		2	24	87	-10.79
1992	58	60	9	28			27	124	-15.38
1993	63	59	5	41		2	23	130	-1613
1994	77	80	6	13		1	36	136	-16.87
Totales									
1982	432	369	61	184		9	183	806	-100.0

I. Publicaciones de los miembros del personal académico

PRODUCTIVIDAD / PUBLICACIONES

Año	Totales	(Investigación / año)
Años investigador ¹	432	
Artículos en revistas internacionales	369	0.85
Artículos en revistas nacionales	61	0.14
Contribuciones <i>in extenso</i> en libros y memorias de congresos	184	0.42
Libros	9	0.02
Informes técnicos	183	0.42
Publicaciones totales	806	1.86

¹ Número de años investigador en el CIQCy y elIBT. en el periodo 1982-1994

a) Artículos en revistas

1991-1993

E. Castillo, A. M. Rodríguez, L. Casas, R. Ouintero y A. López-Munguía, "Design of two immobilized cell catalysts by entrapment on gelatin". *Enzyme and Microbial Technology*, 13(2): 127-133 (1991).

J. L. Puente, A. Verdugo-Rodríguez y E. Calva, "Expression of *Salmonella typhi* and *Escherichia coli* OmpC is influenced differently by medium osmolarity; dependence on *Escherichia coli* OmpR". *Molecular Microbiology*, 5(5): 1205-1210 (1991).

A. Lepage-Lezin, P. Joseph-Bravo, G. Devilliers, L. Benedetti, M. Launay, S. Gomez, y P. Cohen, "Prosomatostatin is processed in the Golgi apparatus of rat neural cells". *Journal of Biological Chemistry*, 266(3): 1679-1688 (1991).

C. Cruz, J. L. Charli, M. A. Vargas y P. Joseph-Bravo, "Neuronal localization of pyroglutamate aminopeptidase II in primary cultures of fetal mouse brain". *Journal of Neurochemistry*, 56(5): 1594-1601 (1991).

G. Soberón-Chávez, R. Nájera, G. Espín y S. Moreno, "Formation of *Rhizobium phaseoli* symbio-

tic plasmids by genetic recombination". *Molecular Microbiology*, 5(4): 909-916 (1991).

L. D. Possani, B. Martin, M. D. Fletcher y P. L. Fletcher, Jr., "Discharge effect on pancreatic exocrine secretion produced by toxins purified from *Tityus serrulatus* scorpion venom". *Journal of Biological Chemistry*, 266(5): 3178-3185 (1991).

A. López-Munguía, V. Pelenc, M. Remaud, F. Paul, P. Monsan, J. Biton, J. Michel y C. Lang, "Production and purification of *L. mesenteroides* NRRL B-1355 alternansucrase". *Enzyme Engineering, 10, Annals of the New York Academy of Sciences*, 613:717-722(1991).

V. Pelenc, A. López-Munguía, M. Remaud, J. Biton, J. Michel, F. Paul y P. Monsan, "Enzymatic synthesis of oligoalternans". *Sciences Alimentaires*, 11: 465-476 (1991).

P. M. Lizardi y F. R. Kramer, "Exponential amplification of nucleic acids: DNA polymerases and RNA replicases as tools for new diagnostic technologies". *Trends in Biotechnology*, 9: 53-58 (1991).

M. Lizano, S. López, y C. F. Arias, "The amino terminal half of rotavirus SA114fm VP4 protein contains a hemagglutination domain and primes for neutralizing antibodies to the virus". *Journal of Virology*, 65(3): 1383-1391 (1991).

J. Vargas-Villarreal, J. J. Martín-Polo, E. Raynaud y A. Alagón, "A new affinity adsorbent for the purification of phospholipases A₂ from animal venoms". *Toxicon*, 29(1): 119-124 (1991).

G. Soberón-Chávez, R. Nájera, E. Calva y M. Fernández, "Partial deletion of the *Rhizobium phaseoli* CFN23 symbiotic plasmid implies a concomitant amplification of plasmid DNA sequences". *Molecular Microbiology* 5(1): 89-95 (1991).

E. Valle, P. Balbás, E. Merino y E. Bolívar, "The role of penicillin amidases in Nature and in Industry". *Trends in Biochemical Sciences*, 16: 36-40 (1991).

F. Sánchez, J. Padilla, H. Pérez y M. Lara, "Control of nodulin genes in root-nodule development and metabolism". *Ann. Rev. Plant Physiol.* 42: 507-528 (1991).

- M. Vázquez, A. Dávalos, A. de las Peñas, F. Sánchez y E. Quinto, "A novel organization of the common nodulation genes in *Rhizobium leguminosarum* bv *pnaseoli* strains". *Journal of Bacteriology*, **173**: 1250-1258 (1991).
- M. Hannote, F. Flores, L. Torres y E. Galindo, "Apparent yield stress estimation in xanthan gum solutions and fermentation broths using a low-cost viscometer". *The Chemical Engineering Journal*, **45**: B49-B56 (1991).
- P. León, F. Planckaert y V. Walbot, "Transient gene expression in protoplast of *Pnaseolus vulgaris* isolated from a cell suspension culture". *Plant Physiology*, **95**: 968-972 (1991).
- R. Reséndiz, A. Martínez, G. Ascanio y E. Galindo, "A new pneumatic bearing dynamometer for power-input measurement in stirred tanks". *Chemical Engineering and Technology*, **14**: 105-108 (1991).
1. Vichido y F. Bolívar, "Ingeniería genética molecular y su relación con la biotecnología". *Universidad: Ciencia y Tecnología*, **1**(3): 3-17 (1991).
- E. Abarca, J. Cerón y R. Quintero, "¿Qué son los bioinsecticidas?". *Universidad: Ciencia y Tecnología*, **1**(3): 19-25 (1991).
- M. A. Bonilla e 1. Vichido, "Optimización de un nuevo método para purificar enzimas de restricción utilizadas en ingeniería genética molecular". *Universidad: Ciencia y Tecnología*, **1**(3): 27-37 (1991).
- J. L. García, A. López-Munguía y E. Galindo, "Modeling the non-steady-state response of an enzyme electrode for lactose". *Enzyme and Microbial Technology*, **13**: 672-675 (1991).
- S. López, I. López, P. Romero, X. Soberón y C. Arias, "Rotavirus YM gene 4: Analysis of its deduced amino acid sequence and prediction of the secondary structure of the VP4 protein". *Journal of Virology*, **65**: 3738-3745 (1991).
- J. López-Bajonero, P. Lara, M. A. Gálvez, A. Velázquez y A. López-Munguía, "Enzymatic production of a low-phenylalanine product from skim and caseinate". *Journal of Food Science*, **56**(4): 938-942 (1991).
- M. Fernández, J. L. Puente, Y. López-Vidal, G. M. Ruiz-Palacios y E. Calva, "Methylation of *Campylobacter jejuni* DNA: detection of *eliB* and *toxB* like sequences". *Campylobacter*, **V**, (1990), 162-165 (1991).
- M. García-Garibay, A. López-Munguía y R. Quintero, "Biotecnología alimentaria en México". *Boletín de Información de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, *Boletín Notitec-PUAL*, **1**(4): 3-9 (1991).
- R. M. Mulligan, P. León y V. Walbot, "Transcriptional and posttranscriptional regulation of maize mitochondrial gene expression". *Molecular and Cellular Biology*, **11**(1): 533-543 (1991).
- J. Martínez-Salazar, D. Romero, M. L. Girard y G. Dávila, "Molecular cloning and characterization of the *recA* gene of *Rhizobium pnaseoli* and construction of *recA* mutants". *Journal of Bacteriology*, **173**(10): 3035-3040 (1991).
- D. Romero, S. Brom, J. Martínez-Salazar, M. L. Girard, R. Palacios y R. Dávila, "Amplification and deletion of a *nod-nif* region in the symbiotic plasmid of *Rhizobium pnaseoli*". *Journal of Bacteriology*, **173**(8): 2435-2441 (1991).
- J. E. Padilla, J. Miranda y F. Sánchez, "Nodulin regulation in common bean nodules induced by bacterial mutants". *Molecular Plant-Microbe Interactions*, **4**(5): 433-439 (1991).
- E. Quinto y F. Sánchez, "La interacción simbiótica entre *Rhizobium* y leguminosas". *Boletín de la Sociedad Mexicana de Bioquímica*, **3**(2): 1-5 (1991).
- M. Topete, L. Torres, M. E. Ramírez, M. Herrera y E. Galindo, "Avances en los Sistemas de cultivo masivo de células vegetales". *Ciencia y Desarrollo*, **17**(99): 69-85 (1991).
- E. Galindo, M. Herrera, M.E. Ramírez, M. Topete y L. Torres, "Avances en los sistemas de cultivo masivo de células animales". *Ciencia y Desarrollo*, **17**(100): 68-80 (1991).
- J. L. García y E. Galindo, "An immobilization technique yielding high enzymatic load on nylon nets". *Biotechnology Techniques*, **4**(6): 425-428 (1991).
- L. Covarrubias, R. M. Uribe, E. Cruz y P. Joseph-Bravo, "Bioquímica celular de la neurona peptidérgica (1): biosíntesis de neuropéptidos". *La Ciencia y el Hombre, Revista de la Universidad Veracruzana*, **7**: 51-64 (1991).
- L. Covarrubias, J. L. Charli, R. M. Uribe, G. Ponce, M. Méndez, E. Cruz, M. A. Vargas, M. Cisneros

- y P. Joseph-Bravo, "Bioquímica celular de la neurona peptidérgica (11): regulación del metabolismo de neuropéptidos". *La Ciencia y el Hombre, Revista de la Universidad Veracruzana*, 7: 65-74 (1991).
- M. Zurita, A. Alagón, J. Vargas y P. Lizardi, "The E. [disto]ytica rRNA episome nuclear localization, DNAase I hypersensitive map and specific DNA-protein interactions". *Molecular Microbiology*, 5(8): 1843-1851 (1991).
- M. Méndez, M. A. Vargas, P. Joseph-Bravo y J. L. Charli, "Inactivación de los neuropéptidos". *La Ciencia y el Hombre, Revista de la Universidad Veracruzana*, 7: 123-138 (1991).
- J. Kratzschmar, B. Haendler, G. Langer, A. Alagón, P. Donner y W. D. Schleuning, "The plasminogen activator family from the salivary gland of the vampire bat *Desmodus rotundus*: Molecular cloning and expression". *Gene*, 105(2): 229-237 (1991).
- R. M. Uribe, P. Joseph-Bravo, J. Pasten, G. Ponce, M. Méndez, L. Covarrubias y J. L. Charli, "Some events of TRH metabolism are regulated in lactating and cycling rats". *Neuroendocrinology*, 54(5): 493-498 (1991).
- N. Nobile, L. Lagostena, G. Prestipino, J. Mocha-Morales y L. D. Possani, "Neurotoxic phospholipase effect on anion currents of chick dorsal root ganglions". *Cybernetics and Biophysics Italian Conference*, 31: 193-196 (1991).
- J. Osuna, H. Flores y X. Soberón, "Combinatorial mutagenesis of three major groove-contacting residues of endonuclease EcoRI: Single and double amino acid replacements retaining methylase-sensitive activity". *Gene*, 106(1): 7-12 (1991).
- M. A. Gálvez y A. López-Munguía, "Production and characterization of a dextranase from an isolated *Paecilomyces lilacinus* strain". *Applied Microbiology and Biotechnology*, 36: 327-331 (1991).
- M. R. Trejo, E. Oriol, A. López-Munguía, S. Rousso, G. Viniegra y M. Raimbault, "Producción de pectinasas de *Aspergillus niger* por fermentación sólida sobre soporte". *Micol. Neotrop. Apl.*, 4: 49-62 (1991).
- M. Remaud, F. Paul, P. Monsan, A. López-Munguía y M. Vigaux, "Characterization of alpha (1-3) branched oligosaccharides synthesized by acceptor reaction with the extra cellular glucosyltransferases from *L. mesenteroides*". *Journal of Carbohydrate Chemistry*, 11: 359-378 (1992).
- F. Zamudio, R. Saavedra, B. M. Martín, G. B. Gurrrola, P. Hérlion y L. D. Possani, "Amino acid sequence and immunological characterization with monoclonal antibodies of two toxins from the venom of the scorpion *Centruroides noxius* Hoffman". *European Journal Biochemical*, 204: 281-292 (1992).
- M. Zurita, "*Drosophila melanogaster* como un modelo para el desarrollo de insectos transgénicos". *Boletín de la Sociedad Mexicana de Bioquímica*, 4: 1-4 (1992).
- E. Merino, J. Osuna, F. Bolívar y X. Soberón, "A general PCR-based method for single combinatorial oligonucleotide-directed mutagenesis on pUC/M13 vectors". *BioTechniques*, 12(4): 8-10 (1992).
- O. T. Ramírez y R. Mutharasan, "The role of the plasma membrane fluidity of hybridomas grown under hydrodynamic stress". *Biotechnology Progress*, 8: 40-50 (1992).
- L. D. Possani, J. Mocha-Morales, J. Amezcua, B. M. Martín, G. Prestipino y M. Nobile, "Anionic current of chick sensory neurons are affected by a phospholipase A₂ purified from the venom of the taipan snake". *Biochimica et Biophysica Acta*, 1134: 210-216 (1992).
- S. Ospina, A. López-Munguía, R. L. González y R. Quintero, "Characterization and use of a penicillin acylase biocatalyst". *Journal of Chemical Technology and Biotechnology*, 53: 205-214 (1992).
- E. Castillo, D. Ramírez, L. Casas y A. López-Munguía, "A two-phase method to produce gel beads: application in the design of a whole cell β -galactosidase catalyst". *Applied Biochemistry and Biotechnology*, 34/35: 477-486 (1992).
- G. Estrada, M. C. Gutiérrez, J. Esparza, F. Quesada, S. Estrada y L. D. Possani, "Use of synthetic peptides corresponding to sequences of *Mycobacterium leprae* proteins to study delayed-type hypersensitivity response in sensitized guinea pigs". *International Journal of Leprosy*, 60: 18-27 (1992).

- F. R. Kramer, P. M. Lizardi y S. Tyagi, "Qbeta amplification assays". *Clinical Chemistry*, **38**: 456-457 (1992).
- B. Michel, A. Alagón, P. Lizardi y M. Zurita, "Characterization of a repetitive DNA element from *E. histolytica*". *Molecular and Biochemical Parasitology*, **51**: 165-168 (1992).
- M. A. Vargas, J. Herrera, R. M. Uribe, J. L. Charli y P. Joseph-Bravo, "Ontogenesis of pyroglutamyl peptidase 11 activity in rat brain, adenohipophysis and pancreas". *Developmental Brain Research*, **66**: 251-256 (1992).
- S. Moreno, E. Patriarca, M. Chiurazzi, R. Meza, R. Defez, M. Iaccarino y G. Espín, "Phenotype of a *Rhizovium leguminosarum ntrC* mutant". *Research in Microbiology*, **143**: 161-171 (1992).
- S. Moreno, M. Roberto, J. Guzmán, A. Cáravez y G. Espín, "The *glnA* gene of *Rhizovium leguminosarum* bv *phaseoli* and its role in symbiosis". *Molecular Plant-Microbe Interactions*, **4**: 619-622 (1992).
- A. Covarrubias, "Bases moleculares de la respuesta de las plantas a la sequía". *Boletín de la Sociedad Mexicana de Bioquímica*, **4**: 1-6 (1992).
- B. Torrestiana, E. Galindo, Z. Xueming y A. W. Nienow, "In-fermenter power measurement during a xanthan gum fermentation compared with non-fermentative studies". Transactions of the Institution of Chemical Engineers (part C), *Food and Bioprocess Engineering*, **69**: 149-155 (1992).
- M. T. González-Martínez, A. Guerrero, E. Morales, L. de la Torre y A. Darszon, "A depolarization can trigger Ca^{2+} uptake and the acrosome reaction when preceded by a hyperpolarization in *L. pictus* sea urchin sperm". *Developmental Biology*, **150**: 193-202, (1992).
- R. J. Strasser, L. Millán y A. Darszon, "Inner mitochondrial membranes bound to Concanavalin A-sepharose display succinate dehydrogenase, ATP-ase and cytochrome oxidase activity". *Biotechnology and Bioengineering*, **39**: 1080-1085 (1992).
- L. Padilla-Noriega, L. Fiore, M. B. Rennels, G. A. Losonsky, E. R. Mackow y H. B. Greenberg, "Humoral immune responses to VP4 and its cleavage products VP5 and VP8 in infants vaccinated with rhesus rotavirus vaccine". *Journal of Clinical Microbiology*, **30**(6): 1392-1397 (1992).
- E. Merino, P. Balbás y F. Bolívar, "New insights on the comma-less theory". *Origins of Life and Evolution of Biosphere*, **21**: 25J-254 (1992).
- E. Merino, P. Balbás, F. Recillas, B. Becerril, F. Valle y F. Bolívar, "Carbon regulation and the role in Nature of the penicillin acylase from *E. coli*". *Molecular Microbiology*, **6**(15): 2175-2182 (1992).
- M. Rodríguez, L. Güereca, F. Valle, R. Quintero y A. López-Munguía, "Penicillin acylase extraction by osmotic shock". *Process Biochemistry*, **27**: 217-223 (1992).
- M. A. Vargas, M. Cisneros, J. Herrera, P. Joseph-Bravo y J. L. Charli, "Regional distribution of pyroglutamyl peptidase 11 in rabbit brain, spinal cord and organs". *Peptides*, **13**: 255-260 (1992).
- X.-Y., Liu, M. Rocha-Sosa, S. Hummel, L. Willmitzer y W. B. Frommer, "A detailed study of the regulation and evolution of the two classes of patatin genes in *Solanum tuberosum* L". *Plant Molecular Biology*, **17**: 1139-1154 (1992).
- J. L. Ortega, F. Sánchez, M. Soberón y M. Lara-Flores, "Regulation of nodule glutamine synthetase by CO_2 levels in bean (*Phaseolus vulgaris* L.)". *Plant Physiology*, **98**: 584-587 (1992).
- P. Kernen, A. Darszon y R. J. Strasser, "Macromolecules of photoactive membranes in apolar media: the chloroplast ATPase". *Archives of Biochemistry and Biophysics*, **45**(1): 85-97 (1992).
- N. Cruz, M. López, G. Estrada, X. Alvarado, R. de Anda, P. Balbás, G. Gosset y F. Bolívar, "Preparative isolation of recombinant human insulin-A chain by ion exchange chromatography". *Journal of Liquid Chromatography*, **15**(13): 2311-2324 (1992).
- S. Kawasaki, G. Hernández-Velazco, F. Iturbe-Chiñas y A. López-Munguía, "Phenylalanine ammonia lyase from *Sporidivolus parosseus* and *Rhodospiridium toruloides*: application for phenylalanine and tyrosine deamination". *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, **8**: 406-410 (1992).

- E. Galindo, J. L. García, L. G. Torres y R. Quintero, "Characterization of microbial membranes used for the estimation of biochemical oxygen demand with a biosensor". *Biotechnologj. Tecniques*, 6(5): 399-404 (1992).
- P. L. Fletcher, Jr., M. D. Fletcher y L. D. Possani, "Characteristics of pancreatic exocrine secretion produced by venom from the Brazilian scorpion, *TitluS serrulatus*". *European journal Of Cell Biologj*, 58(2): 259-270 (1992).
- M. A. Cevallos, C. Navarro-Duque, M. Varela-juliá y A. Alagón, "Molecular mass determination and assay of venom hyaluronidases by sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis". *Toxicon*, 30(8): 925-930 (1992).
1. Castaño, N. Flores, F. Valle, A. Covarrubias, y F. Bolívar, "*gltF*, a member of the *gltBDF*, operon of *Esenericnia coli*, is involved in nitrogen regulated gene expression". *Molecular Microviologj*, 6(18): 2733-2741 (1992).
- B. Pereyra, A. Bravo, R. Quintero y X. Soberón, "The o-endotoxin protein family displays an hydrophobic motif which may be implicated in toxicity". *Molecular Microviologj*, 6(15): 2095-2098 (1992).
- E. Galindo y A. W. Nienow, "Mixing of highly viscous simulated xanthan fermentation broths with the lightnin A-315 impeller". *Biotechnologj Progress*, 8: 233-239 (1992).
- H. H. Valdivia, B. M. Martín, L. Escobar y L. D. Possani, "Noxiustoxin and leirurtoxin 11two homologous peptide toxins with binding properties to sinaptosomal membrane K⁺ channels". *Biochemistrj. International*, 27(6): 953-962 (1992).
- L. Casas, C. Peña, M. Salvador y P. Frías, "Influence of spray drying on the permeability of *K. fragilis* measured by I3-galactosidase activity". *Food Biotechnologj*, 6(2): 135-152 (1992).
- E. Galindo, M. E. Ramírez, M. Herrera, M. Topete y L. G. Torres, "Avances en los sistemas de cultivo masivo de células animales". *Ciencia y Desarrollo*, 17 (100): 68-80 (1992).
- F. Esquivel, J. Yewdell y J. Bennink, jr., "RMNS present endogenously synthesized cytosolic proteins to class I-restricted cytotoxic T lymphocytes". *The Journal Of Experimental Medicine*, 175: 163-168 (1992).
- A. Sánchez, A. Martínez, L. Torres y E. Galindo, "Power consumption of three impeller combinations in mixing xanthan fermentation broths". *Process Biochemistrj*, 27: 351-365 (1992).
- A. Bravo, K. Hendrickx, S. Jansens y M. Peferoen, "Immunocytochemical analysis of specific binding of *Bacillus thuringiensis* insecticidal crystal proteins to lepidopteran and coleopteran midgut membranes". *Journal Of Invertebrate Patnologj*, 60: 247-253 (1992).
- A. Bravo, S. Jansens y M. Peferoen, "Immunocytochemical localization of *Bacillus thuringiensis* insecticidal crystal proteins in intoxicated insects". *Journal Of Invertebrate Patnologj*, 60: 237-246 (1992).
- M. H. Green, A. K. Hughes, P. Lincoln, J. J. Martín-Polo, P. Mountford, A. Sella, L.-L. Wong, J. A. Bandy, T. W. Banks, K. Prout y D. J. Watkin, "Some chemistry of half-sandwich-arene tungsten compounds". *Journal Of Chemical Societj Dalton Trans.*, 1992: 2036-2069 (1992).
- T. Pang, E. Calva, N. Punjabi y D. Rowley, "Report from an international symposium on typhoid fever". *Asian Pacific Journal Of Allergj and Immunologj*, 10: 73-77 (1992).
- G. Salcedo, M. E. Ramírez, C. Flores y E. Galindo, "Preservation of *Xantmonas campestris* in *Brassica oleracea* seeds". *Applied Microbiologj and Biotechnologj*, 37: 723-727 (1992).
- I. P. Gautron, P. Leblanc, M. T. Bluet-Patoi, E. Patou, A. L. Héritier, F. Mounier, G. Ponce, V. Audino!, R. Rosolonjgnahary y C. Kordon, "A second endogenous molecular form of mammalian hypothalamic LHRH, hydroxyproline⁹ LHRH, release LH and FSH *in vitro* and *in vivo*". *Molecular and Cellular Endocrinologj*, 85: 99-107 (1992).
- C. Beltrán, J. Kopecki, Y. C. E. Pan, H. Nelson y N. Nelson, "Cloning and mutational analysis of the gene encoding subunit C of yeast vacuolar H⁺-ATPase". *Journal Of Biological Chemistrj*, 267: 774-779 (1992).
- N. Nelson, C. Beltrán, F. Supek y H. Nelson, "Cell biology and evolution of proton pumps". *Cell pnjlsiol. Biocnem.*, 2: 150-158 (1992).

- M. Litzch, D. Bieber, S. Vijayasathay, P Webster, M. Zurita y T Mansour, "Cloning and characterization of a cDNA coding for the α -subunit of a stimulatory G protein from *Schistosoma mansoni*". *Journal of Biological Chemistry*, **267**: 14504-14508 (1992).
- S. López y C. F. Arias, "Simian rotavirus SA11 strains". *Journal of Virology*, **66**: 1832 (1992).
- P León, C. O'Brien-Vedder y V. Walbot, "Expression of the ORF1 of the linear 2.3 Kb plasmid of maize mitochondria: product localization and similarities to the 130 KDa protein encoded by the S2 episome". *Current Genetics*, **22**: 61-67 (1992).
- G. Garza-Ramos, A. Fernández-Velasco, L. Ramírez, A. Darszon, A. Shoshani, L. Tuena de Gómez-Poyou y A. Gómez-Poyou, "Studies on enzymes in low water systems. Effect of guanidine chloride and urea on the catalytic activity of lactate dehydrogenase, α -glycerophosphate dehydrogenase, hexokinase, inorganic pyrophosphatase and glyceraldehyde-3phosphate dehydrogenase". *Eur. J Biochem.*, **205**: 509-517 (1992).
- A. Fernández-Velasco, G. Garza-Ramos, L. Ramírez, A. Darszon, A. Shoshani, L. Tuena de Gómez-Poyou y A. Gómez-Poyou, "Effect of guanidine chloride on the activity of heart and muscle lactate dehydrogenase in systems with low water different water content". *Eur. J Biochem.*, **205**: 501-508 (1992).
- D. F. Babcock, M. Bosma, D.E. Battaglia, A. Darszon, "Early persistent activation of sperm K⁺ channels by the egg peptide speract". *Proc. Natl. Acad. Sci, USA*, **89**: 6001-6005 (1992).
- M. Chiurazzi, R. Meza, M. Lara, A Lahm, R. Defez, M. Iaccarino y G. Espín, "The *Rhizobium leguminosarum* bv *phaseoli*. *glnT* gene, encoding glutamine synthetase β II". *Gene*, **119**: 1-8 (1992).
- j. García-Soto, E. Ramírez, L. M. Araiza, M. Barrios, A. Darszon y J. P. Luna, "Endogenous activity of cyclic nucleotide-dependent protein kinase in plasma membranes isolated from *Strongylocentrotus purpuratus* sea urchin sperm". *Biochemical and Biophysical Research Communications*, **180**: 1436-1445 (1992).
- E. Méndez, C.F. Arias y S. López, "Genomic rearrangements in human rotavirus Wa; analysis of rearranged RNA segment T". *Archives of Virology*, **125**: 331-338 (1992).
- J J. Martín-Polo, "Perspectivas del análisis clínico: un punto de vista biotecnológico". *Colegio, Colegio de Médicos Cirujanos del Estado de Morelos, A. C. (eds.)*, **1(5)**: 3-6 (1992).
- F Alcántar, R. Sánchez-López y A. Quintero, "Estudio del mecanismo de resistencia a fármacos en células tumorales". *Laboral. Acta*, **4(2)**: 71-75 (1992).
- E. Castillo, F Iturbe, A. López-Munguía, V. Pelenc, F Paul y P Monsan, "Dextran and oligosaccharide production with glucosyltransferases from different strains of *Leuconostoc mesenteroides*". *Enzyme Engineering. XI. Annals New York Academy of Sciences*, **672**: 425-430 (1992).
- L. D. Possani, B. M. Martín, A. Yatani, J. Mochca-Morales, F. Zamudio, G.B. Gurrola y A. M. Brown, "Isolation and physiological characterization of taicatoxin, a complex toxin with specific effects on calcium channels". *Toxicon*, **30(11)**: 1343-1364 (1992).
- A. L. Harvey, D. L. Marshall y L. D. Possani, "Dendrotoxin-like effects of noxiustoxin". *Toxicon*, **30(11)**: 1497-1500 (1992).
- G. Ávila, R. Quintero y j. jasso, "El desarrollo de la biotecnología en la UAEM". *Universidad: Ciencia y Tecnología*, **2(3)**: 3.12 (1992).
- R. Quintero, "Creación y funcionamiento de centros e institutos de investigación en biotecnología". *Universidad: Ciencia y Tecnología*, **2(3)**: 13-20 (1992).
- A. 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(3)**: 45-49 (1992).
- C. Abarca, A. Martínez, M. Caro y R. Quintero, "Optimización del proceso de fermentación para producir *Bacillus thuringiensis* vb. *arzewai*". *Universidad: Ciencia y Tecnología*, **2(3)**: 51-56 (1992).
- R. Quintero, "La comercialización de la biotecnología: problemas actuales". *Universidad: Ciencia y Tecnología*, **2(3)**: 63-67 (1992).

- W. D. Schleuning, A. Alagón, W. Boidol., P. Bringmann, T. Petri, J. Kratzschmar, B. Haendler., G. Langer, B. Baldus y W. Witt, "Plasminogen activators from the saliva of *Desmodus rotundus* (common vampire bat): unique fibrin specificity", *Annals of the New York Academy of Sciences*, USA, **667**: 395-403 (1992).
- 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". *BIOCIT*. 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 a-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. MII". *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 *sd* 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. Mon-san, "Production and purification of alternansucrase, a glucosyltransferase from *Leuconostoc mesenteroides* NRRL B-1355, for the synthesis of oligoalternans". *Enzyme and Microbial Technology*, **15**: 77-85 (1993).
- J. W. Yewdell, R. Anderson, J. H. Cox, L. C. Isenlohr, F. Esquivel., C. Lapham, N. P. Restifo y J. R. Bennink, "The multiple uses of viruses for studying antigen processing". *Virology*, **4**: 109-116 (1993).
- F. Recillas, C. V de Moura, M. Huesca, K. Scherrer y L. Marcaud, "Silencer and enhancer elements located at the 3'-side of the chicken and duck a-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 BI459". *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. Kohr, 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 mevalo-

- nate 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. Oarszon, "Ion channels and sea urchin sperm physiology". *Journal of Reproduction and Development*, **39**: 51-52 (1993).
- H. Glasser, O. 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. Puthucheary, 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. Kavramci, J. W. Yewdel, J. M. Mulé, S. A. Rosenberg y J. R. Benink, "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 ³Hl-dopamine from rat nucleus accumbens-lateral septum slices". *Brain Research Bulletin*, **31**: 621-625 (1993).
- L. Sohel, J. L. Puente, W. Murray, J. Vuopio-Varkila y G. K. Schoolnik, "Cloning and characterization of the bundle-forming pilin gene of enteropathogenic *Escherichia coli* and its distribution in *Salmonella* serotypes". *Molecular Microbiology*, **7**: 563-575 (1993).
- M. A. Cevallos, H. Porta, A. Alagón y P. M. Lizardi, "Sequence of the 5.8S ribosomal gene of pathogenic and non-pathogenic isolates of *Entamoeba histolytica*". *Nucleic Acids Research*, **21**: 355 (1993).
- L. Padilla-Noriega, R. Werner-Eckert, E. Mackow, M. Gorziglia, G. Larralde, K. Taniguchi y H. B. Greenberg, "Serologic analysis of human rotavirus serotypes P1A and P2 using monoclonal antibodies". *Journal of Clinical Microbiology*, **31**(3): 622-628 (1993).
- R. Sánchez-López, C. M. Alexander, O. Behrendtsen, R. Breathnach y Z. Werb, "Role of zinc-binding- and hemopexin domain-encoded sequences in the substrate specificity of collagenase and stromelysin-2 as revealed by chimeric proteins". *The Journal of Biological Chemistry*, **368**(10): 7238-7247 (1993).
- E. S. Calderón-Aranda, O. Hozbor y L. O. 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. O. 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 using tissue print western blot techniques". *Methods in Enzymology*, **218**: 682-688, Recombinant DNA Part 1, R. Wu (ed.) Academic Press: Florida, EUA (1993).
- R. Sánchez-López y K. Haldar, "A transferrin-independent iron uptake activity in *Plasmodium falciparum*-infected and uninfected erythrocytes". *Molecular and Biochemical Parasitology*, **55**: 9-20 (1993).
- J. L. García, M. García-Garibay, M. Salvador y E. Galindo, "A note of caution in determining glucose in molasses-based alcoholic fermenta-

- tation broths by an enzymatic electrode". *Biotechnologj Techniques*, **7**(7): 525-562 (1993).
- A Bravo, E Díaz, M. Soberón, A Martínez y R. Quintero, "Efficiency of insecticidal crystal protein production in a *Bacillus thuringiensis* mutant with derepressed expression of the terminal oxidase aa_3 during sporulation". *Applied Microviologj and Biotechnologj*, **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 Microviologj and Biotechnologj*, **39**(4/5): 541-546 (1993).
- E Sousa, J L. Folch, P. Boiloix, M. Megías, N. Nava y E Quinto, "A *Rhizovium tropici* DNA region carrying the amino terminal-half of a *nodD* gene and a *nod-box* like-like sequence confers host range extension". *Molecular Microviologj*, **9**: 1157-1168 (1993).
- S. López y E F. Arias, "Protein NS26 is highly conserved among porcine rotavirus strains". *Nucleic Acids Research*, **21** (4): 1042-1043 (1993).
- S. López y E F. Arias, "Sequence analysis of rotavirus YM VP6 and NS28 proteins". *journal of General Virologj*, **74**: 1223-1226 (1993).
- E 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". *Virologj*, **193**: 888-899 (1993).
- S. López, L. Padilla y E F. Arias, "Correlación entre serotipo y electroferotipo de rotavirus aislados en dos poblaciones de México". *Bolétín 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". *Neuroendocrinologj*, **58**: 140-145 (1993).
- J Yewdell, F. Esquivel, D. Arnold, T. Spies, L. E Eisenlohr y J. R. Bennink, "Presentation of numerous viral peptides to mouse major histocompatibility complex class I-restricted T lymphocytes is mediated by the human MHC-encoded transporter or by a hybrid mouse-human transporter". *Viral Immunologj*, **177**: 1785-1790(1993).
- G. 1turriaga, K. Schneider, F. Salamini, D. Bartels, "Expression of desiccation-related proteins from the resurrection plant *Craterostigma plantagineum* in transgenic tobacco". *Plant Molecular Biologj*, **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 Microviologj and Infectious Diseases*, **12**(4): 315-321 (1993).
- N. Brakch, G. Boileau, M. Simonetti, E Nault, P. Joseph-Bravo, M. Rholam y P. Cohen, "Prosomatostatin processing in Neuro2A cells. Role of β -tum 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 α -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. Shamian, A. Taggarse, F. Esquivel y S. A. Rosenberg, "Molecular mechanisms used by tumors to escape immune recognition: Immunogene therapy and the cell biology of major histocompatibility complex class 1". *Journal of Immunotherapy*, 14: 182-190 (1993).
- B. Becerril, M. Corona, M. C. Mejía, B. M. Martin, S. Lucas, F. Bolívar y L. Possani, "The genomic region encoding toxin gamma from the scorpion *Tityus serrulatus* contains an intron". *FEBS Letters*, 335(1): 6-8 (1993).
- R. González, J. Sánchez, I. 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, I. 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. I. Draeger, M. L. Ferrey, M. I. 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, I. Lagúnéz, 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 ciné-

- tica de un biocatalizador de penicilino amida-sa". *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* 1GB 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 PFI: 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 México". *Asia Pacific Journal of Molecular Biology and Biotechnology*, 2(2): 151-156 (1994).
- M. C. Gutiérrez, I. Estrada, S. Estrada-Parra, F. Quesada, 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 octapeptide 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-I, 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).
- I. M. Zingg, G. Pedraza y J. P. Jost "MyoD' 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 *Triatoma 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 SI 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 α (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. Bajlestrero, L. D. Possani, G. Prestipino y G. Rauch, "Secondary structure

- 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, I.-S. Yao, R. I. Kuhn, E. G. Strauss y I. H. Strauss, "Nucleocapsid-glycoprotein interactions required for assembly of alphaviruses". *J. Virol.*, 68(3): 1316-1323 (1994).
1. Rosas, A. Vela, 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 VP 1 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 /impidus* Karsch". *Biochemistry J*, 33: 11135-11149 (1994).
- M. A. Vargas, P. Joseph-Bravo y J. L. Charli, "Thyrotropin-releasing hormone downregulates pyroglutamyl peptidase 1 activity in adenohipophyseal 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 1 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". *Ci|totechnolog|*, **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 Biotechnolog|*, **38**: 89-96 (1994).
- M. Dehesa-Dávila, B. M. Martín, M. Nobile, G. Prestipino y L. D. Possani, "Isolation of a toxin from *Centruroides inlamatus inlamatus* Koch scorpion venom that modifies Na⁺ permeability on chick dorsal root ganglion cells". *Toxicon*, **32**(12):1487-1493 (1994).
- I. 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". *Biotechnol|g| Techniques*, **7**(7): 525-528 (1994).
- A. López-Cortés, I. L. Ochoa y R. Vázquez-Duhalt, "Participation of halobacteria in crystal formation and the crystalization rate of NaCl". *Geomicrobiology Journal*, **12**: 69-80 (1994).
- P. Christen y A. López-Munguía, "Enzymes and food flavor. A review". *Food Biotechnolog|*, **8**(2/3): 167-190 (1994).
- B. M. Ouirasco, E. 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. E. 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 E. Quinto, "Nucleotide sequence of the *R. etli. nodS* gene". *Gene*, **150**: 201-202 (1994).
- E. Morales, L. de la Torre, G. W. Moy, V. D. Vacquier y A. Darszon, "Anion channels in the sea urchin sperm plasma membrane". *Molecular Reproduction and Development*, **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).
- E. 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*". *Monograph World Health Organization, Geneva*, disponible en diskette (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 *ntnC* on the adenylation of glutamine synthetase 1 in *Rhizobium etli*". *Canadian Journal Of Microbiology*, **40**: 965-968, (1994).
- H. Lomelí, I. Mosbacher, T. Melcher, T. Hoger, J. Geiger, T. Kuner, H. Monyer, M. Higuchi, A. Bach y P. Seeburg, "Control of kinetic properties of ampa receptor channels by nuclear RNAediting". *Science* **266**: 1703-1712 (1994).
- F. Gómez-Lagunas y E. M. Armstrong, "The relation between ion permeation and recovery from inactivation of *ShakerB* K⁺ channels". *Biophys. J.*, **67**: 1806-1815 (1994).

En prensa

- A. Lorence, A. Darszon, C. Díaz, A. Liévano, R. Quintero y A. Bravo, "Effects of *BaciUus thuringiensis* δ -endotoxins on the permeability of *Spodoptera frugiperda* midgut brush border membrane vesicles". *FEBS Letters* (1995).
- © Rincón, R. Quintero y M. Salvador, "Production of β -galactosidase with a chromosomal recombinant strand of *BaciUus subtilis* grown in continuous culture". *Journal of Fermentation and Bioengineering* (1995).
- L. R. Griffing, M. A. Villanueva,). Taylor y S. Moon, "Confocal laser epipolarization microscopy of plant cells and protoplasts". *Methods in Cell Biology* (1995).
- E. Brito, L. Torres y E. Galindo, "On the diffusion behavior of ammonium in xanthan gums solution". *Biotechnology Progress* (1995).
- 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** (1995).
- H. Flores, I. Osuna, J. Heitman y X. Soberón, "Saturation mutagenesis of residue 114 of EcoRI endonuclease reveals new mutants with relaxed specificity". *Gene* (1995).
- j. L. Puente, D. Juárez, M. Bobadilla, © F. Arias y E. Calva, "The *Salmonella ompC* gene: structure and use as carrier of heterologous sequences". *Gene* (1995).
- M. © 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 bergnei*". *Experimental Parasitology* (1995).
- M. Quirasco, A. López-Munguía, V. Pelenc, M. Remaud, F. Paul y P. Monsan, "Enzymatic production of glucooligosaccharides containing α (1 \rightarrow 2) osidic bonds. Potencial application in nutrition". *Annals of the New York Academy of Sciences* (1995).
-) 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". *Developmental Brain Research* (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* (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, I. Osuna, AL. 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): 781-788 (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 © 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, AG. Mauk y R. Vázquez-Duhalt, "Site-directed mutagenesis in probes biocatalytic activity of ISO+Cytochrome C in polycyclic hydrocarbon oxidation". *Enzyme and Microbial Technology* (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". *Biocchemistry*, **34**:361- 369 (1995).
- A. A. Covarrubias, j. W. AyaJa, J. L. Reyes, M. Hernández y A. Garcíaarrubio, "Cell wall proteins

- induced by water deficit in bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seedlings". *Plant Physiology*, **107** (1995).
- L. Serrano-Carreón, G. Salcedo, M.E. Ramírez y E. Galindo, "Kinetics and broth rheology evolution during xanthan production 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 *ShakerB* K⁺ channels: a test for the number of inactivating particles on each channel". *Biophys. J.*, **68**: 89-96 (1995),
- h) *Contribuciones in extenso en libros y en memorias de congresos y simposia internacionales*
- 1991-1993**
- R. Quintero, "Statement on behalf of the participants from Latin American and Caribbean countries". *Plant viotechnologies for developing countries, Proceedings of an International Symposium organized by CTA and FAOA*. Sasson y U. Costarini (eds.): 345-346. Luxemburgo (1991).
- R. Quintero, "México". *Biotechnology Worldwide*. J. Coombs y P. N. Campbell (eds.): 110-115. CPL Press (1991).
- S. López, C. F. Arias y J. Sánchez, "Fusion of an epitope from the VP4 outer capsid rotavirus protein to the B subunit of the Cholera toxin". *91st. General Meeting of the American Society for Microbiology* 281-286. Dallas, Texas, EUA (1991).
- A. López-Munguía y F. Bolívar, "Pasado, presente y futuro de la biotecnología". *Química en México: Ayer, hoy y mañana*: 375-385. UNAM (1991).
- F. Bolívar, G. Gosset y R. Quintero, "Experience in the production of recombinant DNA products at the Research Center of Genetic Engineering and Biotechnology of the National University of México". *Biologicals from Recombinant Microorganisms and Animal Cells*. M. D. White y S. Reuveny (eds.): 549-556. VCH Publishers (1991).
- R. Quintero, "Biotecnología". *México ante las Nuevas Tecnologías*. L. Corona (comp.): 163-218. CIH-UNAM/Ed. Porrúa (1991).
- R. Quintero, "Análisis económico de procesos biotecnológicos". *Engineering of Biological Reactions and Processes*. C. Rolz (ed.). Vol. 4: 471-492. American Research Institute for Industry, Guatemala (1991).
- M. Salvador., Producción de antibióticos en columnas empacadas. *Premio Estatal Casa de la Ciencia*. Vol. 1: 1-20. UAEM (1991).
- Z. Xueming, A. W. Nienow, C. A. Kent, S. Chatwin y E. Galindo, "Improving xanthan fermentation performance by changing agitators". *Proceedings of the 7th. European Conference on Mixing*: 277-283 (1991).
- A. Liévano, A. Bolden y R. Horn, "Detection of rat brain calcium channel RNAs in excitable cells". *5th. International Symposium on Calcium Channel Antagonists*: 28. Houston, Texas, EUA (1991).
- A. Darszon, A. Guerrero, E. Morales, M. González, A. Liévano, M. Bosara y B. Babcock, "The role of Ca²⁺ channels in sea urchin sperm physiology". *3rd. International Congress of Comparative Physiology and Biochemistry*: 25-30. Tokio, Japón (1991).
- A. Liévano, A. Bolden y R. Horn, "Detection of rat brain calcium channel RNAs in excitable cells". *5th. International Symposium on Calcium Channel Antagonists*: 221. Houston, Texas, EUA (1991).
- A. Darszon, A. Guerrero, E. Morales, M. González, A. Liévano, M. Bosona y D. Babcock, "The role of Ca²⁺ channels in sea urchin sperm physiology". *3rd. International Congress of Comparative Physiology and Biochemistry*. Tokio, Japón (1991).
- L. Y. Fuchs y E. Calva, "Ingeniería genética. Metodología y fundamentos". *Temas Selectos de Biomedicina* 1. J. Guízareta. (eds.). Cap. 1: 1-42 (1991).
- M. C. Gutiérrez, S. Estrada-Parra, G. B. Gurrola y L. D. Possani, "Synthetic peptides as skin test in leprosy". *Proceedings Leprosy Research in Latin America*, 1. de Biomedicina. Caracas, Venezuela (1991).
- J. L. Charli, G. Ponce y P. Joseph-Bravo, "Mecanismos de regulación de la actividad de las neuronas LHRH-érgicas hipotálamicas". *Tópicos Selectos de Biología de la Reproducción*. R. Domín-

- guez (ed): 59-79. UNAM-Miguel Angel Porrúa, México (1991).
- D. Bartels, K. Schneider, D. Piatkowski, R. Elster, G. Iturriaga, G. Terstappen, L.-T. Binh y F. Salamini, "Molecular analysis of desiccation tolerance in the resurrection plant *Craterostigma plantagineum*". *Plant Molecular Biology*. R. G. Herrmann y B. Larkins (eds.). Vol. 2: 663-671. NATOASI Series Plenum Press, New York (1991).
- J. L. Puente, M. Bobadilla, C. Arias y E. Calva, "Genetic variation of the *Salmonella* *OmpC* gene; a study on *OmpC* topology". *Irst. Asia-Pacific Symposium on typhoid fever*: 59-63. Kuala Lumpur, Malaysia (1991).
- M. C. Gutiérrez, I. Estrada, S. Estrada-Parra, G. Gurrola y L. Possani, "Synthetic peptides as skin test reagents in leprosy". *Proceedings of the Symposium Leprosy in Latin America* (1992).
- A. Darszon y L. Shoshani, "Enzymes in reverse micelles containing phospholipids". *Biomolecules in Organic Solvents*. A. Gómez-Poyou, A. Darszon y M. Tuena (eds.): 35-65. CRC Press (1992).
- R. Quintero, "Revisión de los avances en biotecnología agrícola". *Memorias Primeras Jornadas de Investigación en el Estado de Morelos*: 143-153. CRIN/UNAM (1992).
- A. Darszon, A. Guerrero, E. Morales, M. González, A. Liévano, M. Bosma y D. Babcock, "The role of Ca^{2+} channels in sea urchin sperm physiology". *3rd, International Congress of Comparative Physiology and Biochemistry*: 25-35. Tokio (1992).
- R. Quintero, "Situación de la nueva biotecnología y su regulación en México". *La Regulación de la Biotecnología con Énfasis en la Liberación al Medio Ambiente de Organismos Modificados Genéticamente*. N. R. Jaffe y M. E. Zaldívar (eds.): 225-236. ICCA (1992).
- L. D. Possani, G. B. Gurrola, T. O. Portugal, F. Z. Zamudio, L. D. Vaca, E. S. A. Calderón y G. E. Kirsch, "Scorpion toxins: A model for peptide synthesis of new drugs". *Proceedings of the First Brazilian Congress on Proteins*. Benedito Oliveira y Valdemiro Sgarbieri (eds.): 352-367 (1990).
- B. Becerril, F. Bolívar, A. Vázquez, C. García, M. Corona, M. L. Esteves y L. D. Possani, "Nucleotide sequence determination of cDNAs and partial genomic characterization of genes that codify, for putative toxins of the scorpion *Centruroides noxius* Hoffmann". *Toxins as Scientific Tools UNICAMP Vth. Pan American Symposium on Animal, Plant and Microbial Toxins, and IInd. Symposium of The Brazilian Society on Toxinology*: 35 (1992).
- E. Galindo, "Mixing and oxygen transfer in xanthan fermentation". *International Scientific Cooperation*. C. Kesler Commission of the European Communities, Directorate-General for Science Research and Development (ed.): 81 (1992).
- D. Babcock, M. Bosma, D. Battaglia y A. Darszon, "A persistent increase in sperm K^+ permeability is an initial event in speract signal transduction". *Comparative Spermatology: 20 Years Later*. B. Bacetti (ed.): 99-102. Raven Press (1992).
- A. Guerrero y A. Darszon, "The egg jelly factor which triggers the acrosome reaction in sea urchin sperm induces a refractory state that not involve Ca^{2+} channel activation". *Comparative Spermatology: 20 Years Later*. B. Bacetti (ed.): 165-167. Raven Press (1992).
- M. Rodríguez, R. Quintero y A. López-Munguía, "Diseño y caracterización cinética de un biocatalizador de penicilina acilasa empleando células de *E. coli*". *Memorias del XII Simposio Iberoamericano de Catálisis*: 647-652. Segovia, España (1992).
- L. D. Possani, H. H. Valdivia, A. N. Ramírez, G. B. Gurrola, M. Gurrola y B. M. Martín, "K⁺ channel blocking peptides isolated from the venom of scorpions". *Recent Advances in Toxinology*. P. Gopalakrishnakone y C. K. Tan (eds.) 1: 39-58, Singapore University, Singapore (1992).
- A. Gálvez, S. Trejo y A. López-Munguía, "Desarrollo de un sistema para la producción y aplicación de dextranasas". *Cuadernos de Posgrado*. C. Durán (ed.), 32: 33-40. Facultad de Química, UNAM (1992).
- L. Possani, E. S. Calderón, T. P. Olamendi, M. Dehesa, y G. Gurrola, "Protección contra el alacranismo". *Vacunas, Ciencia y Salud*. A. E. Gutiérrez y J. L. Valdespino (eds.): 553-567. Instituto Nacional de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos, SS/México (1992).
- E. Calva, M. Fernández y L. Puente, "Molecular

- biology of *Salmonella typhi* outer membrane porins". *Typhoid Fever: Strategies for the 90's*. T. Pang, E. L. Koh y S. D. Puthuchery (eds.): 24-29. World Scientific, Singapore (1992).
- J. L. Puente, M. Bobadilla, E. Arias y E. Calva, "Genetic variation of the *Salmonella ompC* gene; a study on OmpC topology". *Typhoid Fever: Strategies for the 90's*. T. Pang, E. L. Koh y S. D. Puthuchery (eds.): 59-63. World Scientific, Singapore (1992).
- A. Verdugo-Rodríguez, F. J. Santana, J. L. Puente, E. Calva, Y. López-Vidal y G. M. Ruiz-Palacios, "*Salmonella typhi* outer membrane proteins in the diagnosis of typhoid fever". *Typhoid Fever: Strategies for the 90's*. T. Pang, E. L. Koh y S. D. Puthuchery (eds.): 216-220. World Scientific, Singapore (1992).
- M. Megias, E. Sousa, J. L. Folch, N. Nava y C. Quinto, "III. Fijación del nitrógeno, estudio de la región responsable de la ampliación del rango de hospedador de *Rhizobium tropici* CIAT899". *Metabolismo del Nitrógeno*. M. Pineda y F. Castillo (eds.): 202-206. Sociedad Española de Bioquímica (1992).
1. Orozco, L. T. Casas y M. Salvador, "Cultivo continuo como alternativa tecnológica para la producción de β -galactosidasa utilizando suero de leche como sustrato". *XXXII Convención Nacional de Instituto de Ingenieros Químicos*. Vol. 1: 695-706. Puebla, Puebla (1992).
- J. L. Solleiro y E. Arriaga, "Patentes en Biotecnología: oportunidades, amenazas y opciones para América Latina". *Políticas de Propiedad Industrial de Inventos Biotecnológicos y Uso de Germoplasma en América Latina y el Caribe*. Programa de Biotecnología para América Latina y el Caribe (ed.): 343-389. San José de Costa Rica (1992).
- F. Bolívar, "Producción de insulina humana en bacterias". *Farmacología Clínica y Experimental*. Memorias del 1 Congreso Iberoamericano de Farmacología, Sociedade Portuguesa de Farmacología, Portuguese Pharmacological Society (eds): 91-92. Benalmádena (Málaga), España, *Revista Farmacol. Clín. Exp.* Núm. especial (1992).
- M. E. Rodríguez, R. Quintero y A. López-Munguía, "Diseño y caracterización de un biocatalizador de penicilino-amidasa empleando células completas de *E. coli*". *Actas del XIII Simposio Iberoamericano de Catálisis*. Vol. 11:647-652. Segovia, España (1992).
- R. Quintero, "Aspectos globales de la Biotecnología". *La biotecnología en México: impacto y prioridades*. E. J. Olguín y V. L. Urquidí (comps.). Cap. 1: 4-18. Instituto de Ecología, A. C./Centro Tepoztlán, México (1992).
- R. Quintero, "Vinculación industria-grupo de la investigación y los programas interinstitucionales". *La biotecnología en México: impacto y prioridades*. E. J. Olguín y V. L. Urquidí (comps.). Cap. 11: 95-105. Instituto de Ecología, A. C./Centro Tepoztlán, México (1992).
- A. López-Munguía, "Biotecnología: líneas de investigación y desarrollo orientadas a problemas y necesidades básicas". *La biotecnología en México: impacto y prioridades*. E. J. Olguín y V. L. Urquidí (comps.). Cap. 8: 68-78. Instituto de Ecología, A. C./Centro Tepoztlán, México (1992).
- L. D. Possani, F. Valdivia, A. Ramírez, G. Gurrola y B. M. Martín, "K⁺ channel blocking peptides isolated from the venom of scorpions". *Toxicon*, 30(5/6): 484 (1992).
- A. Ramírez, G. Gurrola, F. Valdivia y L. D. Possani, "Binding affinities of mexican scorpion toxins to brain synaptosomal membranes". *Toxicon*, 30(5/6): 546 (1992).
- P. Balbás y F. Bolívar, "Los límites de la investigación genética". *Bioética y Derechos Humanos*. F. Cano (comp.): 151-159. UNAM (1992).
- G. Soberón-Chávez, "Biorremediación". *Memorias de la Reunión Anual del Programa Universitario del Medio Ambiente*. Vol. 1, ponencia 46: 1-11 (1993).
- L. Cárdenas, P. Boloix, M. Megias y E. 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, E. Sousa, E. 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* 1)". *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, O. Escamilla y M. Soberón, "Cytochrome and mutant of *Rhizobium phaseoli* induces ineffective nodules *Phaseolus vulgaris* 1". *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).
- J. Guzmán, S. Moreno y G. Espín, "*Rhizobium leguminosarum* 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 1". *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 Zuoirán" 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 11AICHE Symposium Series, G. B. Tattersall, R. V. Calbrese y W. R. Penney (eds). Vol. 89: 72-75 (1993).
- J. Nieto y P. H. Quail, "Cloning and characterization of cDNAs encoding oat PF1: a protein that binds to the PE1 region in the oat *phlA* gene promoters". *Molecular Botany: Signals and the Environment*. D. J. Bowles *et al* (eds.). Núm. 60: 201-205. Biochemical Society Symposium. Portland Press, London Chappel Hill (1993).
- G. R. Aguijar y M. Soberón, "*Rhizobium phaseoli* *ClycW* mutant forms ineffective nodules but still express detectable c_1 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 Ud., Cranfield, U. K.; A. W. Nienow (ed.). Núm. 5: 101-116 (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". *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) AI98 (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. E (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 11 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. E México, O. F (1993).
- P. Joseph-Bravo, R. M. Uribe y J. L. Charli, "Biosíntesis de neuropéptidos y su regulación". *Comunicación Neuroendócrina: Bases Celulares y Moleculares*. E Clapp y G. Martínez de la Escalera (eds.): 15-32. Soc. Mex. de Ciencias Fisiológicas, A. E México, O. F. (1993).
- A. Oarszon 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*. I. S. E. Reames (ed.): 159-160. The Ohio Academy of Sciences, EUA (1993).
- A. López-Munguía, "Biopolymer synthesis with the enzyme dextranucrase from *L. mesenteroides* NRRL B-512". *The Ohio Science Workbook: Biotechnology*. I. S. E. Reames (ed.): 33-34. The Ohio Academy of Sciences, EUA (1993).
- A. López-Munguía, "Educorantes". *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).
- O. Velasco, A. Martínez, L. G. Torres y E. Galindo, "Rheology and dual impeller mixing of an industrial fermentation broth containing *Microspora 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". *1. Chem. E. Research Event.* 1: 678-680 (1993).
- C. Rincón, F. Vallé, 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 [3-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 amidasada en un reactor por lotes de múltiples columnas empacadas recirculada (RLMER)". *Biología, Revista de la Sociedad Mexicana de 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, "Biotransformación de penicilina amidasada: ¿células completas o enzima purificada?". *Biología, Revista de la Sociedad Mexicana de Biología y Bioingeniería, Memorias del V Congreso*

- Nacional de Biotecnología y Bioingeniería*. **3**(1-2): TEII-8 (1993).
- R. Quintero, "Prioridades de la biotecnología en México". *Biotecnología, Revista de la Sociedad Mexicana de Biotecnología y Bioingeniería, Memorias del V Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería*. **3**(1-2): C/59-71 (1993).
- A. Aguilar-Águila, S. Valentinotti, E. Galindo y O. T. Ramírez, "Desarrollo de un sistema amigable y versátil para la adquisición de datos y control de biorreactores". *Biotecnología*. **3**: 5-6 (1993).
- J. L. García, N. Zambrano, A. Aguilar-Águila, O. T. Ramírez y E. Galindo, "Posibilidades de monitoreo y control de la DBO mediante un biosensor acoplado a una microcomputadora". *Biotecnología*. **3**: 5-6 (1993).
- F. Valle, E. Ponce-Rivas y N. Flores, "Ingeniería genética de vías metabólicas para la producción de compuestos aromáticos". *V Congreso Nacional de Biotecnología*. **3**: S/181-SII97 (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. Morrisette, R. Coronado y L. D. Possani, "Inhibition of the ryanodine receptor calcium release channel by mexican beaded lizard venom". *Biophysical Journal*. **64**: A1 50 (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, E. Díaz, R. Meza, B. Pereyra y R. Quintero, "Aislamiento y caracterización de cepas de *Bacillus thuringiensis* utilizadas para el control biológico en México". *1ra. Reunión Latinoamericana y del Caribe en Biotecnología, Industria y Políticas Públicas para el Control Biológico de Plagas*. **1**(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*. **1**(7) (1993).
- A. Covarrubias y A. García-rubio, "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 E. 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).
- E. 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, E. García, A. Vázquez, M. E. 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 Toxicology*. **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-Pos33 (1994).
- M. Nobile, L. D. Possani, L. Spadavecchia y G. Prestipino, "Inhibition of Ca²⁺-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 Academic Publishers, 1-32 (1994).
- En prensa**
- 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* (1995).
- 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* (1995).
- 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* (1995).
- E. Calva y J. L. Puente, "The genetics of *Salmonella* and vaccine development". *Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health* (1995).
- M. Dehesa-Dávila, A. C. Alagón y L. D. Possani, "Clinical toxicology of scorpion stings". *CRC Handbook of Human Toxicology* Series. J. Meier y J. White (eds.). CRC Press, Florida (1995).
- 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*. AlChE (1995).
- A. Darszon y A. Liévano, "Reconstitución de transportadores y canales iónicos en membranas artificiales". *Biofísica y fisiología celular*. Salvat Editores, Barcelona, España (1995).
- A. Y. Alagón, M. Dehesa y L. D. Possani, "Scorpion from the genus *Centruroides*". *Natural Toxins*. P. Gopalakrishnakone y D. Mebs (eds.). WHO (1995).
- 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. Loupta & C. Griscelli (eds.). John Wiley & Sons, Ud. (1995).
- A. Liévano y A. Darszon, "Ion channels in sperm". *Ion Channel in Cell Physiology*. Nicholas Speklakis (ed.). Academic Press (1995).
- A. A. Covarrubias y A. García-rubio, "Molecular characterization of the response to water deficit in *P. vulgaris* L.". *International Workshop of the Phaseolus Beans Advanced Research Network* (1995).
- 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 (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*. 2: 167-193. T. Ghose (ed.). McGraw Hill Publ. CO., Ud. (1995).

- D. Bartles y G. Iturriaga, "Isolation and characterization of plant genes". *Mechanisms of Environmental Stress Resistance in Plant*. A. S. Basra (ed). Academic Press (1995).
- 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* (1995).
- 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 (1995).
- 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(1995).
- C. Carsolio y M. Rocha, "Characterization of the control region of the nodulin 30 gene from common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) in transgenic *Lotus corniculatus* plants". *Plant Transformation*. L. Herrera-Estrella y R. Vallejos (eds) (1995).
- O. T. Ramírez, "Cultivo de hibridomas a gran escala para la producción *in vitro* de anticuerpos monoclonales". *Escalamiento de procesos biotecnológicos*. Universidad de las Naciones Unidas (1995).

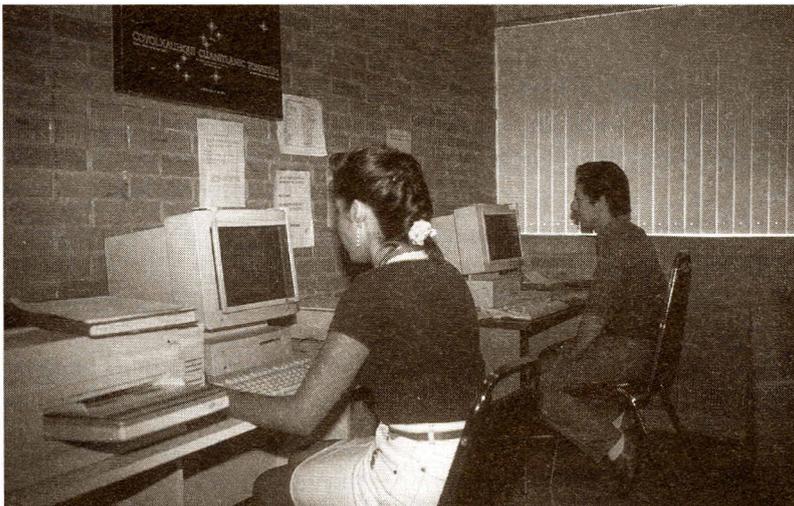
c) Libros

1991-1994

- G. M. Ruiz-Palacios, B. M. Ruiz-Palacios y E. Calva, *Campylobacter*. V. INNSZ(1991).
- M. G. García, S. E. Zárate, E. Calva y J. M. Berrueros, *Ingeniería genética molecular en medicina veterinaria*. Universidad Autónoma de Chiapas (1991).
- R. Quintero, *Prospectiva de las agro&iotecnologías*. IICA/ Washington, EUA(1993).
- A. Bravo y R. Quintero, "Importancia y potencial del *Bacillus thuringiensis* en el control de plagas, RLAC/93/1 I-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).

En prensa

- R. Quintero, *Principios de &iotecnología*. OEA (en prensa) (1995).
- R. Quintero, C. Bazúa, *La &iotecnología para ingenieros químicos*. Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos/UNAM (en prensa) (1995).
- M. García, A. López-Munguía, R. Quintero, *Biotecnología alimentaria*. UNAM(en prensa) (1995).



II. Participación en congresos, reuniones y *simposia*

PRESENTACIÓN EN CONGRESOS

	<i>Internacionales</i>	<i>Nacionales</i>	<i>Total</i>
1991	55	51	106
1992	151	15	166
1993	79	70	149
1994	88	121	209

El personal académico del Instituto ha contribuido desde 1982 con aproximadamente 1 000 participaciones en congresos nacionales e internacionales. De éstas, cerca de 600 fueron realizadas durante el periodo 1991-1994.

a) Congresos y *simposia* internacionales (1991)

EVENTO: *The Keystone Symposia*. Keystone, Colorado, EUA (enero).

eCharacterization of the major nodule-specific gene family in *Phaseolus vulgaris* L. The genetics dissection on plant cell processes.

F. CAMPOS, M. ROCHA, C. CARSOLO y F. SÁNCHEZ

EVENTO: *IV Congreso Panamericano de la Leche*. Guadalajara, Jalisco, México (abril).

eAplicación de un biocatalizador para la obtención de suero hidrolizado.

L. CASAS, J. LÓPEZ, C. PEÑA y M. GARCÍA

EVENTO: *5th. International Symposium on Calcium Antagonists*. Houston, Texas, EUA (abril).

eDetection of rat brain calcium channel RNAs in excitable cells.

A. LIÉVANO, G. SOLDEN y R. HORN.

EVENTO: *III Simposio Internacional de Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería Bioquímica*. ITESM, Monterrey, Nuevo León, México (abril).

eTecnología enzimática

A. LÓPEZ-MUNGUÍA

eBiotecnología industrial en México: hacia nuevas oportunidades.

R. QUINTERO

EVENTO: *Foundation Jean March, International Meeting on Biology*. Madrid, España (mayo).

eLecture Course on Molecular Biology of the *Rhizobium-legume* symbiosis.

F. SÁNCHEZ

eExpression and regulation of nodulins and nodulin genes in *Phaseolus vulgaris*.

F. SÁNCHEZ, I. PADILLA, F. CAMPOS, I. L. ORTEGA, C. CARSOLO, M. ROCHA, C. QUINTO, M. SOBERÓN y M. LARA

eMolecular characterization of the major nodulin-specific transcript of the *Phaseolus vulgaris*.

F. CAMPOS, C. CARSOLO, M. ROCHA y F. SÁNCHEZ

EVENTO: *Industrial Association Meeting*. U. de Birmingham, Birmingham, Inglaterra (mayo).

eRheology of viscous fermentations.

E. GALINDO

EVENTO: *V Reunión Nacional de Fijación de Nitrógeno*. Madrid, España (mayo).

eBiología molecular de la interacción simbiótica entre *Phaseolus vulgaris-Rhizobium leguminosarum* bv *phaseoli*.

F. SÁNCHEZ, F. CAMPOS, J. PADILLA, M. VAZQUEZ, J. L. ORTEGA, M. SOBERÓN, C. CARSOLO, M. ROCHA, M. LARA y C. QUINTO

eExpression and regulation of nodulins and nodulin genes in *Phaseolus vulgaris*.

F. SÁNCHEZ, J. PADILLA, F. CAMPOS, J. L. ORTEGA, C. CARSOLO, M. ROCHA, C. QUINTO, M. SOBERÓN y M. LARA

eEl gene *glnA* de *Rhizobium leguminosarum* y su papel en la simbiosis.

G. ESPIN, R. MEZA, S. MORENO, J. GUZMÁN y A. CÁRAVEZ

EVENTO: *XIII Symposium on Biotechnology for Fuels and Chemicals*. Colorado, Springs, California, EUA (mayo).

- Design of two whole catalyst by gel entrapment in a two phase system.

E. CASTILLO, D. RAMÍREZ, L. T. CASAS y A. LÓPEZ-MUNGUÍA

EVENTO: ASMB/AAI Meeting. New Orleans, Louisiana, EUA (junio).

- Cold inactivation and reconstitution of vacuolar H⁺ATPases.

C. BELTRÁN, T. NOUMI y N. NELSON

EVENTO: LXXIII Annual Meeting, The Endocrine Society. Washington, De, EUA (junio).

- Neural stimuli induce a rapid transient increase in TRH mRNA in rat paraventricular nuclei.

R. M. URIBE, I. L. CHARLI, I. L. REDONDO, G. MARTÍNEZ DE LA ESCALERA, C. ACEVES, L. COVARRUBIAS y P. JOSEPH-BRAVO

EVENTO: Mixing XIII. Banff, Canadá (junio).

- Impact of fed-batch and mixing strategy on biological performance.

A. NIENOW, Z. XUEMING, E. GALINDO, C. KENT y S. CHATWIN

EVENTO: 3rd. International Symposium on Pseudomonas Biology and Biotechnology. Trieste, Italia (junio).

- Cloning and characterization of a *Pseudomonas aeruginosa* lipase.

B. PALMEROS, E. M. TAMAYO, G. RAMÍREZ, R. NÁJERA y G. SOBERÓN-CHÁVEZ

EVENTO: I Feira e Congresso Latino-Americano de Biotecnología. Sao Paulo, Brasil (julio).

- Establecimiento de estrategias para la caracterización de cepas de *Bacillus thuringiensis*.

A. BRAVO, J. CERÓN, L. GALÁN y R. QUINTERO

- Obtención biotecnológica del ácido ó-aminopenicilánico (ó-APA) a partir de penicilina G-potásica.

M. T. REGUERO, S. OSPINA y R. QUINTERO

- Caracterización y aplicación de un biocatalizador de penicilino-amidasa.

S. OSPINA, R. QUINTERO y A. LÓPEZ-MUNGUÍA

EVENTO: International Society for Neurochemistry, 13th. Biennial Meeting. Sidney, Satellite Symposium on Peptides and Neuropeptide Processing, Australia (julio).

- TRH down regulates pyroglutamate aminopeptidase II activity in adenohipofisis.

M. A. VARGAS, G. PONCE, J. L. REDONDO, C. KORDON, J. L. CHARLI y P. JOSEPH-BRAVO

EVENTO: 1st. International Conference on the Molecular Biology of *Bacillus thuringiensis*. San Francisco, California, EUA (julio).

- In vivo and in vitro specific binding of insecticidal crystal proteins to lepidopteran midgut membranes.

A. BRAVO, S. JANSSENS y M. PEFFEROEN

- Cloning of amino-terminal half of a delta-endotoxin gene from a mexican strain of *Bacillus thuringiensis* which poses high toxicity against *Spodoptera Irugiperda*.

B. PEREYRA, A. BRAVO y R. QUINTERO

- Analysis of several structural parameters of the *Bacillus thuringiensis* toxins family.

B. PEREYRA, X. SOBERÓN y R. QUINTERO

EVENTO: Annual Meeting of the American Society for Virology, Fort Collins, Colorado, EUA (julio).

- Humoral immune response to VP4 and its cleavage products VP5* and VP8* in infants vaccinated with rhesus rotavirus.

L. PADILLA, L. FIORE, M. RENNELS, G. LOSONSKY, E. MACKOW y H. GREENBERG

EVENTO: 1991 Annual Meeting of the American Society of Plant Physiology. Albuquerque, Nuevo México, EUA (julio-agosto).

- Molecular biology of *R. phaseoli-phaseolus* vulgaris symbiotic interaction.

F SÁNCHEZ

- Plant gene expression during nodule organogenesis in *Phaseolus vulgaris*.

F SÁNCHEZ, F. CAMPOS y J. PADILLA

EVENTO: Annual Meeting of The American Chemical Society, Nueva York, NY, EUA (agosto).

- Advances in penicillin-amidase biocatalyst.

F BOLÍVAR, F. VALLE, A. LÓPEZ-MUNGUÍA y R. QUINTERO

- A new biocatalyst of penicillin-amidase.

S. OSPINA, R. L. GONZÁLEZ, A. LÓPEZ-MUNGUÍA y R. QUINTERO

EVENTO: Encuentro de Neurobiólogos Latinoamericanos. Morelos, México (agosto).

-Mecanismos moleculares involucrados en la regulación del metabolismo de neuropéptidos.

P JOSEPH

EVENTO: 3rd. International Congress of Comparative Physiology and Biochemistry. Tokio, Japón (agosto).

-The role of Ca²⁺ channels in sea urchin sperm physiology

A DARSZON, A GUERRERO, E. MORALES, M. GONZÁLEZ, A LJÉVANO, M. BOSMA y D. BABCOCK

EVENTO: 4th. Chemical Congress of North America. Biochemical Technology Division. Nueva York, NY, EUA (agosto).

-Viscous behaviour of xanthan aqueous solutions from a variant strain of *Xanthomonas campestris* NRRLB-1459.

E. BRITO, L. TORRES, E. GALINDO y L. CHOPLIN

EVENTO: 5th. international Congress on Comparative Physiology and Biochemistry. Tokio, Japón (agosto).

-The role of Ca²⁺ channels in sea urchin sperm physiology

A DARSZON, A GUERRERO, E. MORALES, M. GONZÁLEZ-MARTÍNEZ y A LJÉVANO

EVENTO: 5th. International Symposium on Calcium Antagonists. Houston, Texas. EUA (septiembre).

-Calcium channels expression in murine excitable cell lines.

A. LIÉVANO, A. BOLDEN y R. HORN

EVENTO: Molecular Parasitology Meeting. Woodshole, Massachusetts, EUA (septiembre).

-Characterization of the ribosomal promoter region of *Entamoeba histolytica*.

B. MICHEL, P LIZARDI y M. ZURITA

EVENTO: Enzyme Engineering Conference. Engineering Foundation for Science. Hawaii,, EUA (septiembre).

-Oligosaccharides and dextran production with glucosyltransferases from different strains of *L. mesenteroides*.

E. CASTILLO, F J TURBE, A LÓPEZ-MUNGUÍA

EVENTO: Symposium Leprosy Research in Latin America. Caracas, Venezuela (septiembre).

-Synthetic peptides as skin test reagents in leprosy

M. C. GUTIÉRREZ, L ESTRADA, S. ESTRADA-PARRA, G. GURROLA, L. D. POSSANI

-Induction of delayed type of hypersensitive (DTH) with synthetic peptides in *Mycobacterium leprae* sensitized guinea pigs.

L ESTRADA, M. C. GUTIÉRREZ, M. RESÉNDIZ, F QUESADA-PASCUAL, J. ESPARZA, S. ESTRADA-PARRA y L. D. POSSANI

EVENTO: 7th. European Congress on Mixing. Brugge, Bélgica (septiembre).

-Improving xanthan fermentation performance by changing agitators.

Z. XUEMING, A NIENOW, S. CHATWIN, C. KENT y E. GALINDO

EVENTO: EMBO Workshop Molecular Biology of the Rhizobium-Legume Symbiosis. Capri,, Italia (octubre).

- Expression of nodulin genes in *Rhizobium* mutant-induced nodules of *Phaseolus vulgaris*.

F SÁNCHEZ, J. MIRANDA y J. PADILLA

-The major nodulin gene family from *P. vulgaris* nodules.

F SÁNCHEZ, F CAMPOS, C. CARSOLO y M. ROCHA

-The glutamine synthetases of *Rhizobium leguminosarum*.

G. ESPÍN, S. MORENO, J. GUZMÁN, R. MEZA, R. NOGUEZ y M. IACCARINO

EVENTO: 1rst. Asia-Pacific-Symposium on Typhoid Fever. Kuala Lumpur, Malasia (octubre).

-Genetic variation of the *Salmonella* *ompC* gene; use of *ompC* as carrier of heterologous epitopes.

J. L. PUENTE y E. CALVA

- Early diagnosis of typhoid fever by detecting specific serum antibodies against *Salmonella typhi* outer membrane protein preparations.

A. VERDUGO, Y LÓPEZ-VIDAL, F J SANTANA, G. M. RUIZ-PALACIOS y E. CALVA

-Molecular biology of *Salmonella typhi* outer membrane proteins.

E. CALVA

EVENTO: *3rd. International Congress Of the International Societ!j Of Plant Molecular Biolog!j*. Tucson, Arizona, EUA (octubre).

- Molecular characterization of the nodulin-30 gene family from *Phaseolus vulgaris* root-nodules.

F. CAMPOS, C. CARSOLO, M. ROCHA y F. SÁNCHEZ

- Nodulin gene expression and localization in common bean nodules induced by bacterial mutants.

J. PADILLA y F. SÁNCHEZ

- Expression of drought-induced genes from *Craterostigma plantagineum* in transgenic tobacco.

G. ITURRIAGA, K. SCHEINDER, F. SALAMINI y D. BARTELS

EVENTO: *The VIth. International Workshop on Campylobacter hercobacter and related organisms*. Sidney, Australia (octubre).

- Comparative study of two DNA probes specific for *Camp!jlobacter*.

E. CALVA, V. BUSTAMANTE, M. FERNÁNDEZ, M. BOBADILLA, L. SÁNCHEZ y J.L. PUENTE

EVENTO: *10th. World Congress on Animal Plant and Microbial Toxins*. Singapur (noviembre).

- K⁺ channel blocking peptides isolated from the venom of scorpions.

L. D. POSSANI, F. VALDIVIA, A. RAMÍREZ, G. GURROLA y B. M. MARTIN

- Binding affinities of mexican scorpions toxins to brain synaptosome.

A. RAMÍREZ, G. GURROLA, F. VALDIVIA y L. D. POSSANI

EVENTO: *1991 AIChE Annual Meeting*. Los Angeles, California, EUA (noviembre).

- Power consumption of three impeller combinations in mixing xanthan fermentation broths.

A. SÁNCHEZ, A. MARTÍNEZ y E. GALINDO

- k_a constant as criteria to scale up l3-galactosidase production by *Kluljverom!jces fragilis*.

L. CASAS y J. TORRES

EVENTO: *Annual Meeting American Institute Of Chemical Engineers*. Chicago, Illinois, EUA (noviembre).

- The effect of membrane fluidity modulation on hybridoma shear sensitivity.

O. RAMÍREZ y R. MUTHARASAN

EVENTO: *Workshop on Salt Tolerance in Microorganisms and Plants*. Fundación Juan March, Madrid, España (noviembre).

- Expression of drought-related proteins from the resurrection plant *Craterostigma plantagineum* in transgenic tobacco.

G. ITURRIAGA, K. SCHEINEIDER, F. SALAMINI y D. BARTELS

b) Congresos y simposia nacionales (1991)

EVENTO: *II Congreso Nacional de Investigación en Salud Pública*, Instituto Nacional de Salud, Cuernavaca, Morelos, México (enero).

- Genética molecular de factores de virulencia en bacterias.

E. CALVA

- La biotecnología y la transición de la salud.

R. QUINTERO

EVENTO: *IV Simposio Los Elementos de la Nutrición: de la Producción al Consumo*. Sociedad de Exalumnos de Ciencias de la Nutrición y de los Alimentos, UIA, México (abril).

- Biotecnología de alimentos.

R. QUINTERO

EVENTO: *XXII Congreso Nacional de Microbiología*. Asociación Mexicana de Microbiología, Acapulco, Guerrero, México (mayo).

- Evaluación de 21 cepas de *Bacillus thuringiensis* HD altamente tóxicas, contra *Trichoplusia ni* y *Heliothis virescens*.

L. GALÁN, H.T. DULMAGE, C. RODRÍGUEZ, R. TAMEZ, R. QUINTERO y H. MEDRANO

EVENTO: *Simposio Uso de Supercómputo*. Auditorio Nabor Carrillo/uNAM, México, D. F., México (junio).

- Supercómputo y estructura de proteínas.

X. SOBERÓN

EVENTO: *XXXIV Congreso Nacional de Ciencias Fisiológicas*. Colima, Col., México (julio).

- Influencia de estímulos neurales sobre los niveles de TRH y su RNAm en el hipotálamo de la rata.

R. M. URIBE, J. L. REDONDO, S. GONZÁLEZ, C. ACEVES, G. MARTÍNEZ DE LA ESCALERA, P. JOSEPH-BRAVO Y J. L. CHARLI

-TRH regula la actividad enzimática de la piroglutamil peptidasa 11 en adenohipófisis.

M. A. VARGAS, J. L. REDONDO, P. JOSEPH-BRAVO y J. L. CHARLI

- La enzima piroglutamil aminopeptidasa II cerebral es refractaria a ser regulada *in vitro* por diversos estímulos.

J. L. REDONDO, M. A. VARGAS, J. L. CHARLI y P. JOSEPH-BRAVO

EVENTO: IV Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. Mérida, Yucatán, México (septiembre).

-Actividad y perspectivas de la biotecnología; conferencia plenaria.

F. BOLÍVAR

-Situación de empresas biotecnológicas mexicanas como usuarias de nuevos desarrollos.

O. PÉREZ y E. ARRIAGA

- Estudio y manipulación de las condiciones de crecimiento de *E. coli* con plásmidos recombinantes en fermentaciones de alta densidad.

R. DE ANDA, G. GOSSET, A. MARTÍNEZ y F. BOLÍVAR

-Selección de un soporte para la purificación de proteínas a escala preparativa por cromatografía de filtración molecular.

N. CRUZ, M. LÓPEZ, X. ALVARADO, R. DE ANDA, G. GOSSET y

F. BOLÍVAR

- Recuperación y purificación de cuerpos de inclusión.

N. CRUZ, A. MARTÍNEZ, M. SÁNCHEZ, M. LÓPEZ y F. BOLÍVAR

-Purificación de la delta-endotoxina de la cepa HD1 de *Bacillus thuringiensis sub kurstaki*.

L. GÜERECA, A. BRAVO y R. QUINTERO

- Estudio cinético difusional de un biocatalizador de penicilino amidasa por métodos cinéticos en tres dimensiones.

E. CASTILLO AM., RODRÍGUEZ y A. LÓPEZ-MUNGUÍA

-Cinética de producción de etanol en fermentadores agitados mecánicamente.

B. ROMÁN, M. SALVADOR y E. GALINDO

-Caracterización de la estabilidad de producción de goma xantana por *X. campestris* NRRLB-1459 y de algunas de sus mutantes espontáneas.

G. SALCEDO, G. SOBERÓN y E. GALINDO

- Evaluación de varias configuraciones de impulsores para la optimización de la producción de goma xantana.

A. SÁNCHEZ, A. MARTÍNEZ y E. GALINDO

- Difusión de fosfatos en soluciones de goma xantana.

G. ARAJZA, L. TORRES y E. GALINDO

-Caracterización reológica y determinación de potencia de un caldo de fermentación micelial.

D. VELASCO, A. MARTÍNEZ, O. RAMÍREZ, E. TISSELI, L. TORRES

y E. GALINDO

- Diseño y caracterización de un catalizador de penicilino amidasa.

M. E. RODRÍGUEZ, R. QUINTERO y A. LÓPEZ-MUNGUÍA

- Producción de glucanasa de *Streptomyces g/obisporus*.

M. CÓRDOVA, L. SERVÍN y A. LÓPEZ-MUNGUÍA

- Simulación de la hidrólisis de penicilina y de estabilidad de la enzima en un reactor por lotes y de lecho empacado, considerando el cambio de pH durante la reacción.

A. GÓMEZ, R., R. QUINTERO, S. OSPINA, A. QUERÉ y A. LÓPEZ-MUNGUÍA

-Clonación y expresión del fragmento C de la toxina tetánica en *E. coli*.

M. E. MUNGUÍA, J. OSUNA y X. SOBERÓN

-Clonación, caracterización y sobreexpresión de una lipasa alcalina de *Pseudomonas aeuroginosa* para uso industrial.

B. PALMEROS, R. NÁJERA y G. SOBERÓN-CHÁVEZ

- Expresión de lipasas en *Xanthomonas campestris* y estabilidad del plásmido pBP1 en esta cepa.

J. GARCÍA, B. PALMEROS, R. NÁJERA y G. SOBERÓN-CHÁVEZ

- Biología molecular de la interacción *Rhizobium-leguminosa*. Avances en biotecnología vegetal.

F. SÁNCHEZ

-Caracterización cinética de cepas de *B. subtilis* portadores de un gene heterólogo insertado en cromosomas.

M. SALVADOR, X. SOBERÓN, B. BECERRIL, F. VALLE y R. QUINTERO

-Caracterización bioquímica de la lipasa producida por *P. aeuroginosa*, determinando la posibilidad técnica de usarla en detergentes.

E. M. TAMAYO, A. ALAGÓN y G. SOBERÓN-CHÁVEZ

-Operaciones en la industria de proceso.

L. TORRES y L. TORRES

-Evaluación de un segundo paso de purificación de la β -galactosidasa de *K. fragilis*.

C. RIVERO, E. GONZÁLEZ, M. E. ZAMORA y L. T. CASAS

-Optimización del proceso de elaboración de un biocatalizador a nivel laboratorio y piloto.

J. TORRES, G. GARCÍA y L. T. CASAS

-Obtención de un plásmido de expresión por *Kluyveromyces fragilis*.

J. RÍOS, M.A. CEVALLOS, J. DELGADO y L. T. CASAS

EVENTO: V Reunión de Bioquímica de Plantas. Saltillo, Coahuila, México (octubre).

-Proteínas inducidas por déficit de agua en frijol.

W. AYALA, A. GARCÍARRUBIO y A. COVARRUBIAS

-Efectos del déficit de agua sobre la fisiología y expresión genética del frijol.

R. MEDIETA, A. GARCÍARRUBIO y A. COVARRUBIAS

-Regulación de la expresión genética en plantas transgénicas.

M. ROCHA

EVENTO: IX Reunión Anual de la Asociación de Químicos del Instituto Nacional de la Nutrición "Salvador Zubirán". Taxco, Guerrero, México (octubre).

-Variación genética del gene *ompC* de *Salmonella*.

M. BOBADILLA, J. L. PUENTE y E. CALVA

EVENTO: I Symposium de Microbiología Ambiental en la Industria. Facultad de Ciencias Químicas, UANL, Monterrey, Nuevo León, México (noviembre).

-Biorremediación, perspectivas y alcances.

R. QUINTERO

EVENTO: VII Congreso Nacional de Ingeniería Bioquímica. Oaxtepec, Morelos, México (noviembre).

-Influencia de la agitación mecánica de la producción de etanol por *S. cerevisiae*.

B. ROMÁN, R. VARGAS, M. SALVADOR y E. GALINDO

-Simulación de un reactor de lecho fijo para la producción de penicilina-G con microorganismos inmovilizados.

R. AUZA y M. SALVADOR

EVENTO: VII Congreso de Bioenergética y Biomembranas. Tequesquitengo, Morelos, México (noviembre).

-El papel de los citocromos tipo C, en la simbiosis de *Rhizobium phaseoli* y frijol.

M. SOBERÓN, F. SÁNCHEZ y G. AGUILAR

-Receptor a IP3 en membranas del espermatozoide del erizo de mar.

J. RALSTON, O. ZAPATA, D. BABCOCK y A. DARZON

-Mecanismos moleculares involucrados en la regulación del metabolismo de neuropéptidos.

P. JOSEPH-BRAVO y J. L. CHARLI

EVENTO: Reunión de trabajo Metodologías Prospectivas para la Determinación de Prioridades en [-D, Experiencias y Perspectivas en México. México (diciembre).

-Experiencias en la determinación de prioridades en biotecnología.

R. QUINTERO

EVENTO: III Congreso de la Sociedad Nacional de la Fijación Biológica del Nitrógeno. México (diciembre)

-Caracterización molecular del gene de la fosfoenolpiruvato carboxilasa (PEPasa) de frijol.

F. CAMPOS, G. ESPINOZA, J. L. ORTEGA, M. LARA y F. SÁNCHEZ

-Caracterización molecular del gene de la nodulina-30 de frijol.

F. CAMPOS, C. CARSOLO, M. ROCHA y F. SÁNCHEZ

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

B. PALMEROS, S. MARTÍNEZ y G. SOBERÓN-CHÁVEZ

-Expresión de nodulinas y disponibilidad de carbono en nódulos de frijol.

J. L. ORTEGA y M. LARA

-Regulación por adenilación de la GS[de *Rhizobium leguminosarum* bv *phaseoli*.

R. NOGUEZ y G. ESPÍN

-Genética molecular de la expresión genética de las oxidasas terminales de *Rhizobium leguminosarum* bv *phaseoli*.

M. SOBERÓN y M. L. TABACHE

-Caracterización del gene *glnT* de *Rhizobium leguminosarum* bv *phaseoli*.

G. ESPÍN, R. MEZA, S. MORENO, J. GUZMÁN y M. IACCARINO

c) Congresos y simposia internacionales (1992)

EVENTO: I Reunión Nacional de Metabolismo del Nitrógeno. Málaga, España (enero).

- Estudio de la región responsable de la ampliación del rango de hospedador de *Rhizobium tropici* CIAT899.

M. MEGÍAS, C. SOUSA, J.L. FOLCH, N. NAVA y C. QUINTO

EVENTO: 37th Annual Meeting of the Biophysical Society. Washington, DC, EUA (febrero).

- CO_2^+ slows down inactivation in sea urchin sperm Ca^{2+} channel.

P. LABARCA, A. LIÉVANO, A. GARCÍA y A. DARSZON

- Ionic bases of the membrane potential changes induced by speract in sea urchin sperm.

E. REYNAUD, L. DE LA TORRE, A. LIÉVANO y A. DARSZON

EVENTO: Seminario Internacional sobre Nuevas Tecnologías: Gestión, Transferencia y Negociación. Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia (febrero).

- Impacto de la biotecnología en la economía latinoamericana.

R. QUINTERO

- Prospectiva en biotecnología.

R. QUINTERO

EVENTO: XXXVth Annual Meeting of the Biophysical Society. San Francisco, California, EUA (febrero).

- Molecular biology of vacuolar H^+ ATPase.

C. BELTRÁN, T. NOUMI, H. NELSON, S. MONDIYON y N. NELSON

EVENTO: 1ra. Reunión Latinoamericana y del Caribe en Biotecnología, Industria y Políticas Públicas para el Control Biológico de Plagas. Universidad Centro Occidental Lizandro Alvarado y Organización de Estados Americanos, Barquisimeto, Venezuela (mayo).

- Aislamiento y caracterización de cepas de *Bacillus thuringiensis* utilizadas para control biológico en México: Presente y Futuro.

A. BRAVO, M. ORTIZ, C. DÍAZ, R. MEZA, B. PEREYRA, E. ARANDA y R. QUINTERO

- Bioquímica y biología molecular de nuevos bioinsecticidas: avances y perspectivas.

R. QUINTERO

EVENTO: Midwest Regional Developmental Biology Meeting. Dayto, Ohio, EUA (mayo).

- Expression of genes that could act during the mammalian gonadogenesis.

S. CASTRO, H. MERCHANT y L. COVARRUBIAS

EVENTO: Congreso Internacional Biotecnología Habana 92, CIGB-La Habana, Cuba (junio).

- Aislamiento y caracterización de cepas nativas de *Bacillus thuringiensis* con alta Actividad Insecticida contra insectos plaga más importantes de cultivo de maíz y trigo de la república mexicana.

M. ORTIZ, A. ORTIZ, A. BRAVO y R. QUINTERO

- La bioindustria en América Latina en el año 2000: escenarios y tendencias probables.

R. QUINTERO

EVENTO: Eco World 92 Congress, American Society of Mechanical Engineers. Washington, De, EUA (junio).

- Biotechnology and microbiology: towards sustainable agriculture.

R. QUINTERO

EVENTO: Molecular Crop Agriculture for the Pacific Rim: First Pacific Rim Food and Agricultural Biotechnology Conference. University of California, Davis, California, EUA (junio).

- Efficiency of ICP production in a *Bacillus thuringiensis* respiratory mutant with derepressed spore expression on the terminal oxidase aa_3 .

A. BRAVO, C. DÍAZ, M. SOBERÓN y R. QUINTERO

- Technology transfer.

R. QUINTERO

- Eficiencia de la producción de ICP en una mutante con expresión dereprimida de la oxidasa terminal aa_3 durante la esporulación.

A. BRAVO, M. SOBERÓN y R. QUINTERO

EVENTO: Meeting of the American Society for Microbiology-Texas Branch. Monterrey, Nuevo León, México (junio).

- Bacterial gene expression.

E. CALVA

- Políticas de apoyo para la transferencia de tecnología y cooperación internacional entre

países industrializados y en desarrollo.

R. QUINTERO

EVENTO: *The Endocrinology Society Meeting*. San Antonio, Texas, EUA (junio).

eRegulation of adenylylated PPII activity by TRH.

M. A. VARGAS, G. PONCE, J. L. REDONDO, P. JOSEPH-BRAVO, J. L. CHARLI

EVENTO: *Seven International Conference on Bacillus*. Institut Pasteur, París, Francia (julio).

eA polymerase chain reaction analysis of the crystal insecticidal crystal family genes from *Bacillus thuringiensis*.

J. CERÓN, L. COVARRUBIAS, R. QUINTERO, A. ORTIZ, M. ORTIZ, E. ÁRANDA, L. LINA y Á. BRAVO

eEfficiency of insecticidal crystal protein production in a *Bacillus thuringiensis* mutant with derepressed expression of the terminal oxidase aa₃ during sporulation.

A. BRAVO, R. QUINTERO, e DÍAZ, Á. MARTÍNEZ y M. SOBERÓN

eElectrophysiological studies on the mechanism of action of *Bacillus thuringiensis* δ -endotoxins CryIC and CryID.

e DÍAZ, A. DARSZON, R. QUINTERO y Á. BRAVO

EVENTO: *IV Pan American Symposium on Animal, Plant and Microbial Toxins (ST)*, Campinas, Brasil (julio).

eNucleotide sequence determination of cDNAs and partial genomic characterization of genes that codify for putative toxins of the scorpion *Centruroides noxius* Hoffman.

B. BECERRIL, F. BOLAÑOS, A. VÁZQUEZ, e GARCÍA, M. CORONA, M.L. ESTÉVEZ y L.D. POSSANI

eIsolation and characterization of toxins from the venom of the scorpion *Titijus bahiensis*.

L.D. POSSANI, F. CORONAS, P.L. FLETCHER, M.D. FLETCHER, S. LUCAS, V.R. VON EICKSTEDT y B.M. MARTIN

eComparative analysis of venoms from american scorpions.

P.L. FLETCHER, M.D. FLETCHER, V.R. VON EICKSTEDT, S. LUCAS, L.D. POSSANI y B.M. MARTIN

EVENTO: *Gordon Research Conference on Reproductive Tract Biology*. Plymouth, New Hampshire, EUA (julio).

eMouse gonadogenesis: oogenesis and growth factors.

H. MERCHANT, S. CASTRO, E. SALAS-VIDAL y L. COVARRUBIAS

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

eCombinatorial mutagenesis of active-site residues: in search of new catalytic constellations and specificities of β -lactamase and thiol β -lactamase.

J. OSUNA, H. VIADU y X. SOBERÓN

EVENTO: *XIII Simposio Iberoamericano de Catálisis*. Segovia, España (julio).

eDiseño y caracterización cinética de un biocatalizador de penicilina acilasa empleando células completas de *E. coli*.

A. LÓPEZ-MUNGUÍA

EVENTO: *VI International Symposium on Molecular Plant-Microbe Interactions*. U. of Washington, Seattle, Washington, EUA (julio).

eThe *Rhizobium leguminosarum* *glnT* gene.

G. ESPÍN, J. GUZMÁN, S. MORENO, R. MEZA, M. LARA, M. CHIURAZZI, R. DEFEZ, A. LAHM y M. IACCARINO

eThe *Rhizobium leguminosarum* *glnT* gene, encoding glutamine synthetase III.

G. ESPÍN, J. GUZMÁN, S. MORENO, R. MEZA, M. LARA, M. CHIURAZZI, R. DEFEZ, A. LAHM y M. IACCARINO

eCharacterization of phosphoenolpyruvate carboxylase from *Phaseolus* root nodules.

I. L. ORTEGA y M. LARA

ePurification of actin from symbiotic nodules of *Phaseolus vulgaris*: differential actin isoform expression in symbiotic nodule and non infected roots.

H. PÉREZ, L. VIDALI, N. SÁNCHEZ, M. LARA y F. SÁNCHEZ

eSimilarity of the *nodI* and *nodJ* products with proteins from gram- bacteria. Organization and function of nodulation genes related sequences in *Rhizobium leguminosarum* by *phaseoli* strain CE3.

M. VÁZQUEZ, O. SANTANA, M. A. VILLALOBOS y e QUINTO

enodD gene of *Rhizobium tropici* confers host range extension to *Rhizobium leguminosarum* by *trifolii*. RS1051 and by *phaseoli*. CE3.

M. MEGÍAS, J.L. FOLCH, C. SOUSA, P. BOLOIX, N. NAVA y C. QUINTO

-Purification of actin from nodules of *Pnaseolus vulgaris*.

H. PÉREZ, L. VIDALI, N. SÁNCHEZ, M. LARA y F SÁNCHEZ

-*Rnizobium pnaseoli* cytochrome C deficient mutant induces empty nodules on *Pnaseolus vulgaris* L.

M. SOBERÓN, G. R. AGUILAR y F SÁNCHEZ

-Caracterización bioquímica de una lipasa de *Pseudomonas aeruginosa* determinando la posibilidad técnica de emplearla en detergentes.

E. M. TAMAYO, A. ALAGÓN y G. SOBERÓN-CHÁVEZ

-Genomic instability and genetic recombination in *Xantmonas campestris* by *campestris*.

J. M. MARTÍNEZ-SALAZAR, A. N. PALACIOS y G. SOBERÓN-CHÁVEZ

-Expression of symbiotic plasmid in a non symbiotic *Rnizobium pnaseoli* isolate.

G. SOBERÓN-CHÁVEZ, B. PALMEROS, S. MARTÍNEZ y R. NÁIERA

EVENTO: IX International Biotechnology Symposium. Crystal City, Virginia, EUA (agosto).

-Design and simulation of a multicolumn recirculated packed bed characterization of a dextranase from an isolated *Paecilomyces lilacinus* strain.

A LÓPEZ-MuNGUÍA

-Penicillin acylase production by recombinant *E. coli* in exponentially fed-batch cultures.

R. ZAMORA, G. ESPINOSA, J. SANTIAGO, R. QUINTERO y O. T. RAMÍREZ

EVENTO: XVI International Conference on Yeast Genetics and Molecular Biology. Viena, Austria (agosto)

-Cloning and transcriptional analysis of GUS 2, the gene coding from glutamate synthase small subunit in *S. cerevisiae*.

A. GONZÁLEZ, J. MEMBRILLO, M. ZURITA, G. MACINO y P. BALLORIO

EVENTO: IXtn. International Congress of Endocrinology. Nice, Francia (septiembre).

-Hypophysiotropic regulation of adenylylase PPII activity.

M.A. VARGAS, G. PONCE, J.L. REDONDO, P. JOSEPH-BRAVO y J.L. CHARLI

EVENTO: Molecular Parasitology Meeting. Woods Hole, Massachusetts, EUA (septiembre).

-Characterization of the ribosomal promoter region of *Entamoeba histolytica*.

B. MICHEL, P. LIZARDI y M. ZURITA

EVENTO: IV Congreso Nacional y I Congreso Hispano-Luso de Biotecnología. Santiago Compostela, España (septiembre).

-Análisis de los genes responsables de la síntesis de oligosacáridos implicados en la respuesta *Rnizobium-leguminosa*.

M. MEGÍAS, C. SOUSA, J. L. FLOCH y C. QUINTO

EVENTO: Worksnop Bioengineering and Bioprocesses: needs and opportunities in Latin América. Universidad Católica de Chile e International Development Research Center, Santiago, Chile (septiembre).

-Main areas of research and development in biotechnology and bioengineering in Latin America.

R. QUINTERO

EVENTO: VII PAABS Congress, XIX Congress of The Mexican Biocemical Society/Sociedad Española de Bioquímica. Ixtapa, México (octubre).

-Structure, function relationship of scorpion toxins. (Conferencia magistral).

L. POSSANI

Participación en simposia

-Molecular biology of *Salmonella typhi* outer membrane proteins.

E. CALVA

-Molecular biology of the *Rnizobium-leguminose* interaction.

F SÁNCHEZ

-Ammonia assimilation in bean (*Pnaseolus vulgaris*) root nodules.

M. LARA

-Multifactorial regulation of TRH metabolism.

P JOSEPH

-Biochemistry and molecular biology of industrial processes.

F BOLÍVAR

-Redesigning bacteria by metabolic pathway engineering.

F. VALLE

-Ionic channels in sea urchin sperm physiology.

A. DARSZON

-Entry of rotavirus into its host cell.

C. ARIAS

Comunicaciones libres (carteles)

-Cloning and expression of a *Pseudomonas aeruginosa* lipase in *Pseudomonas aeruginosa* and *Xanthomonas campestris*.

B. PALMEROS, O. J. GARCÍA, R. NÁIERA, S. MARTÍNEZ y G. SOBERÓN-CHÁVEZ

-Transformation of different *Bacillus thuringiensis* strains by electroporation.

A. LORENCE, A. BRAVO y R. QUINTERO

-Molecular characterization of *Campylobacter* DNA probes.

V. BUSTAMANTE, M. BOBADILLA, V. IBARRA, M. FERNÁNDEZ, F. SÁNCHEZ, L. SÁNCHEZ, J. L. PUENTE y E. CALVA

-Synthetic DNA quantification by HPLC.

P. GAYTÁN, E. BLANCO, T. OLAMENDI y X. SOBERÓN

-Development of culture conditions for a high-level production of a recombinant protein in *Escherichia coli*.

G. GOSSET, R. DE ANDA, N. CRUZ, A. MARTÍNEZ y F. BOLLIVAR

-Cloning and expression of tetanus toxin fragment C in *E. coli*.

M. E. MUNGUÍA, I. OSUNA y X. SOBERÓN

-Alterations of carbon fixation in bacteria by pathway engineering.

E. PONCE, N. FLORES, X. ALVARADO, F. BOLLIVAR y F. VALLE

-Genetic systems for the production of human proinsulin in *Escherichia coli* and *Bacillus subtilis*.

J. OLMOS, F. VALLE y F. BOLLIVAR

-Overproduction of xylene monooxygenase in the enzyme *Escherichia coli* and its application for indigo production.

F. MARTÍNEZ, F. BOLLIVAR y F. VALLE

-Optimization of *E. coli* strains for fermentations using recombinant microorganisms.

N. FLORES, F. BOLLIVAR y F. VALLE

-Recovery and purification of inclusion bodies

produced in genetically modified *Escherichia coli* strains.

N. CRUZ, M. SÁNCHEZ, A. MARTÍNEZ, M. LÓPEZ y F. BOLLIVAR

-Isolation and chemical characterization of NTX-like toxins from the venom of the scorpion *Centruroides noxius*.

G. B. GURROLA, A. R. NIETO, A. D. SOLACHE, S. M. CONTRERAS, F. Z. ZAMUDIO y L. D. POSSANI

-Mapping T-cell epitopes in toxin 2 from the venom of the scorpion *Centruroides noxius* Hoffmann.

E. S. CALDERÓN-ARANDA, T. C. P. OLAMENDI y L. D. POSSANI

-Purification of a vegetal actin-binding protein; profilin.

L. VIDALI, H. PÉREZ, N. SÁNCHEZ y F. SÁNCHEZ

-Characterization of phosphoenol pyruvate carboxylase from *Pnaseolus vulgaris* root nodules.

J. L. ORTEGA y M. LARA

-Defense response from *Pnaseolus vulgaris* to the infection by *Xanthomonas campestris* pv. *pnaseoli*.

J. A. CAMAS, M. LARA y G. SOBERÓN

-Purification of actin from symbiotic nodules of *Pnaseolus vulgaris*.

H. PÉREZ, L. VIDALI, N. SÁNCHEZ, M. LARA y F. SÁNCHEZ

-Modification of enzyme specificity: f3-1actamase as a model.

H. VIADU, J. OSUNA y X. SOBERÓN

-Isolation and characterization of new K⁺ channel blocking peptides from the venom of the scorpion *Centruroides limpidus limpidus*.

J. A. FERNÁNDEZ, A. N. RAMÍREZ, G. B. GURROLA, E. REYNAUD, A. DARSZON y L. O. POSSANI

-Physiologic stimuli regulates TRH mRNA levels in a tissue specific manner.

R. M. URIBE, P. JOSEPH-BRAVO, J. L. REDONDO y J. L. CHARLI

-*Pnaseolus vulgaris* root nodule formation: a model system to study plant development and *Rnizobium* gene regulation.

F. SÁNCHEZ y C. QUINTO

-Proteins induced by water deficit treatment in *Pnaseolus vulgaris*.

W. AYALA, J. L. REYES, A. GARCÍARRUBIO y A. A. COVARRUBIAS

-Characterization of proteins induced with abscisic acid and jasmonic acid in *Pnaseolus vulgaris* suspension cell cultures.

L. RODRÍGUEZ-URIBE, P. LEÓN-MEIRA y M. ROCHA SOSA

-Physiological aspects of bean (*Phaseolus vulgaris* Lev. *Cacahuatle* 72) under water deficit induced by polyethylene glycol treatment.

R. MENDIETA, A. GARCÍARRUBIO y A. A. COVARRUBIAS

-Characterization of the uricase-II gene of *Phaseolus vulgaris*.

N. CAPOTE, F. CAMPOS, J. PADILLA y F. SÁNCHEZ

-Tyrosine hydroxylase gene expression in primary culture of embryonic mesencephalon.

I. SANTA OLALLA y L. COVARRUBIAS

-Characterization of the binding of rotavirus to epithelial and red blood cells.

E. MÉNDEZ, C. F. ARIAS y S. LÓPEZ

Studies on the proteolytic cleavage responsible for the enhancement of rotavirus infectivity.

V. ÁLVAREZ, C. F. ARIAS y S. LÓPEZ

-Mapping of the rotavirus hemagglutination domain.

E. FUENTES, S. LÓPEZ y C. F. ARIAS

-Fusion of a neutralizing epitope from the VP4 outer-capsid rotavirus protein to the B subunit of the cholera toxin.

R. A. GONZÁLEZ, J. SÁNCHEZ, S. LÓPEZ y C. F. ARIAS

-Construction of cloning vectors for chromosomal integration in *Escherichia coli*.

X. ALVARADO, N. FLORES, F. BOLÍVAR y F. VALLE

-Mouse gonadal differentiation and angiogenesis.

E. SALAS-VIDAL, L. COVARRUBIAS, H. MERCHANT-LARIOS

-Expression of genes that could act during the mammalian gonadogenesis.

S. CASTRO-OBREGÓN, H. MERCHANT y L. COVARRUBIAS

Studies in phenylalanine ammonia lyase production in *Streptomyces verticillatus*.

K. JUÁREZ, A. LÓPEZ-MUNGUÍA y L. SERVÍN

-Ionic basis of the permeability changes induced by speract in sea urchin sperm.

E. REYNAUD, L. DE LA TORRE y A. DARSZON

-A guanine nucleotide-binding protein, ADP-ribosylated by cholera toxin, is present in plasma membranes of sea urchin sperm.

J. GARCÍA-SOTO, G. ALDANA-VELOZ, J. VARGAS, A. DARSZON y G. MARTÍNEZ-CADENA

-Exponential generation of fluorescent diagnostic signal by zymogen activation.

L. COLÍN, E. MIRANDA, M. H. RODRÍGUEZ, P. M. LIZARDI, J. MARTÍN-POLO y C. A. ALAGÓN

-Analysis of the protein-DNA interactions of the EcoRI endonuclease, by using site-directed mutagenesis.

H. FLORES, J. OSUNA y X. SOBERÓN

-Mutagenesis of the active site region 237-239 of TEM type β -lactamase in the search for novel specificities.

J. FUCHS, L. CHIHU, C. OVANDO y X. SOBERÓN

-Determination of the disulfide bridges of toxin 2, from the venom of the scorpion *Centruroides noxius*.

G. B. GURROLA, M. J. GARCÍA, F. Z. ZAMUDIO, L. D. POSSANI

-Molecular determination and assay of venom hyaluronidases by sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis.

M. A. CEVALLOS, C. D. NAVARRO, M. J. VARELA y A. C. ALAGÓN

-Down regulation of pyroglutamyl peptidase 17 by thyrotropin-releasing hormone in adenohypophysis.

M. A. VARGAS, G. PONCE, J. L. REDONDO, J. L. CHARLI y P. JOSEPH-BRAVO

-The nodulin-30 is a short half-life protein encoded by an abundant transcript.

F. CAMPOS, C. CARSOLO, M. ROCHA-SOSA y F. SÁNCHEZ

-Expression of the nodulin-30 gene of *Phaseolus vulgaris* in transgenic *Lotus corniculatus* plants.

C. CARSOLO, F. CAMPOS, F. SÁNCHEZ y M. ROCHA-SOSA

-Combinatorial mutagenesis of active-site residues of class A β -lactamase.

J. OSUNA y X. SOBERÓN

-Are overlapping open reading frames a remnant of the early coding system?

E. MERINO, P. BALBÁS y F. BOLÍVAR

-Molecular Biology of the *Salmonella typhi ompF*, *phoE*, *ompR* and *envZ* genes.

M. FERNÁNDEZ, A. TORRES, M. L. GUTIÉRREZ, I. MARTÍNEZ, V. BUSTAMANTE, J. L. PUENTE y E. CALVA

-Carbon regulation and possible role in nature of the *Escherichia coli* penicillin acylase (*pac*) gene.

E. MERINO, P. BALBÁS, F. RECILLAS, B. BECERRIL, F. VALLE y F. BOLÍVAR

-Molecular biology of the *Salmonella typhi ompC* gene.

M. BOBADILLA, D. JUÁREZ, C. ARIAS, F. J. SANTANA, J. L. PUENTE y E. CALVA

eSite-directed mutagenesis of a highly-conserved hydrophobic motif from *Bacillus thuringiensis* (δ)-endotoxin.

R. MEZA, B. PEREYRA, A. BRAVO y R. QUINTERO

eStudies of genomic instability in *Xanthomonas campestris* pv. *campestris*.

J. M. MARTÍNEZ-SALAZAR, A. RODRÍGUEZ y G. SOBERÓN-CHÁVEZ

eGeneration of derivatives of the heat-stable enterotoxin site of *Escherichia coli* by directed saturation mutagenesis.

V. GONZÁLEZ, Y. FUCHS, X. SOBERÓN, R. M. SOLÓRZANO y J. SÁNCHEZ

eComparison of heterologous gene expression using the tryptophan promoter in TRP- and TRP+ *Escherichia coli* strains.

R. DE ANDA, G. GOSSET, F. VALLE y F. BOLLIVAR

eA new model diagnostic assay for *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax* based on the use of a DNA molecular switches and replicatable RNAs.

M. I. TUSSIÉ-LUNA, L. COLIN, A. ALAGÓN, M. H. RODRÍGUEZ, F. R. KRAMER y P. M. LIZARDI

eIdentification and analysis of the ribosomal promoter region of *Entamoeba histolytica*.

B. MICHEL, P. LIZARDI y M. ZURITA

eElectrophysiological studies on the mechanism of action of *Bacillus thuringiensis* δ -endotoxins.

C. DÍAZ, A. BRAVO, A. DARŞON y R. QUINTERO

eChanges in calcium channel RNA levels during differentiation in PC12 and NIE 115 cells.

A. LIÉVANO, A. BOLDEN y R. HORN

eBinding affinities of scorpion toxins to excitable membranes.

A. N. RAMÍREZ, H. H. F. VALDIVIA, R. CORONADO y L. D. POSSANI

eIsolation and characterization of a toxic phospholipase from the venom of the brazilian scorpion *Brotheas amazonicus*.

B. M. MARTIN, F. V. CORONAS, F. Z. ZAMUDIO, S. LUCAS, V. R. EICKSTEDT y L. D. POSSANI

eMetabolic interactions with the prevention of germination by abscisic acid in *Aravidopsis thaliana*.

J. P. LEGARIA-SOLANO, A. A. COVARRUBIAS y A. GARCÍA-RUBIO

eThree terminal oxidases could have different and important roles in the *Rhizovium phaseoli*-bean symbiosis.

M. SOBERÓN, M. L. TABCHE, D. MEDINA, J. MIRANDA y G. R. AGUILAR

eIdentification and functionality of *nodS* and *nodU* gene sequences in *Rhizovium leguminosarum* bv *phaseoli*. strain CE3.

M. A. VILLALOBOS, M. VÁZQUEZ y C. QUINTO

eNucleotide sequence of a region that is responsible for host-range extension of *Rhizovium tropici* CIAT899.

N. NAVA, J. FOLCH, M. MEGÍAS y C. QUINTO

e*Rhizovium pneumoniae* *cyd*⁺⁺ and *cyd*⁻ respiratory mutants and their behaviour during nitrogen fixation.

L. F. COMADURÁN, F. LARA, J. MORA y M. SOBERÓN

eThe *Rhizovium leguminosarum* bv *phaseoli* *glnT* gene encoding glutamine synthetase 111.

J. GUZMÁN, R. MEZA, M. LARA, S. MORENO, M. IACCARINO y G. ESPÍN

eOn-line control of glucose and glutamine supplementation for optimization of monoclonal antibody production in hybridoma cultures.

A. E. HIGAREDA, A. ÁGUILAR, L. D. POSSANI y O. T. RAMÍREZ

eDetection of antibodies against *Salmonella typhi* outer membrane protein (OMP) preparations in typhoid fever patients.

A. VERDUGO-RODRÍGUEZ, L. H. GAM, S. DEVI, S. D. PUTHUCHEARY, E. CALVA y T. PANG

eCalcium channel gene expression in excitable cell lines.

A. LIÉVANO, A. BOLDEN y R. HORN

eMutagenesis of penicillin acylase residues from *E. coli* with influence on the pH stability.

G. DEL RÍO-GUERRA y X. SOBERÓN

ePolymer formation from synthetic peptides and their utility as skin test reagent in leprosy.

A. N. LICEA, M. C. GUTIÉRREZ, G. Í. ESTRADA, S. ESTRADA-PARRA, F. QUEZADA-PASCUAL, J. ESPARZA y L. D. POSSANI

eIsolation and characterization of a phospholipase from the venom of the mexican scorpion *Hadrurus concolorous*.

R. COSSO, B. M. MARTIN, F. V. CORONAS, H. VALDIVIA, A. C. ALAGÓN y L. D. POSSANI

eIdentification of a cysteine proteinase and two non-thiol proteinases of high molecular mass in lysates of *Entamoeba histolytica* trophozoites.

R. HERNÁNDEZ, A. OLVERA, E. MIRANDA, M. MUÑOZ y A. C. ALAGÓN

EVENTO: *Ier. Seminario Internacional sobre Biodiversidad. Revista Ecológica.* Bogotá, Colombia (octubre).

- Present development of biotechnology. Reach and limitations.

R. QUINTERO y G. ITURRIAGA

EVENTO: *I Seminario Internacional sobre Biodiversidad.* Bogotá, Colombia (octubre).

- Desarrollo actual de la Biotecnología.

R. QUINTERO y G. ITURRIAGA

EVENTO: *VIII Jornadas Científico-Técnicas.* Facultad de Ingeniería, Universidad de Zulia, Maracaibo, Venezuela (octubre).

- Mezclado de caldos de fermentación de alta viscosidad.

E. GALINDO

EVENTO: *Molecular Biology Of Parasites.* México, D.F. (octubre).

- Detección de *P. vivax* por medio de sondas amplificables por una cascada de zimógenos.

P. LIZARDI, A. ALAGÓN, E. MIRANDA, B. MICHEL, M. ZURITA y L. COUN

- Mapeo del lugar de la iniciación de transcripción de los genes ribosomales en *Entamoeba histolytica*.

P. LIZARDI, A. ALAGÓN, E. MIRANDA, B. MICHEL, M. ZURITA y L. COUN

EVENTO: *IV Simposio Nacional de Biotecnología, I Simposio Latinoamericano y del Caribe.* Universidad de Zulia, Maracaibo, Venezuela (octubre).

- Análisis comparativo de procesos de purificación de penicilinoamidasas.

L. GÜERECA, M. E. RODRÍGUEZ, A. LÓPEZ-MUNGUÍA y R. QUINTERO

EVENTO: *Reunión Nacional de Investigación Pecuaria. Chihuahua 92.* Chihuahua, Chihuahua, México (octubre).

- Variabilidad electroforética de proteínas de la membrana externa de *Salmonella typhi*.

N. J. VÁZQUEZ, F. SUÁREZ, J. A. QUINTANA, J. L. PUENTE, E. CALVA y A. VERDUGO-RODRÍGUEZ

EVENTO: *AICHE Annual Meeting.* Miami, Florida, EUA (noviembre).

- Effect of mechanical agitation on alcoholic fermentation.

E. GALINDO, M. SALVADOR y B. ROMÁN

- Predicting the performance of xanthan fermentation by a model lining power consumption, mixing and kinetics.

E. GALINDO, R. M. CORONA, A. SÁNCHEZ y L. G. TORRES

EVENTO: *I Simposio Internacional de Biotecnología para la Mejora de Cultivos en América Latina.* Caracas, Venezuela (noviembre).

- Expression of drought-related proteins from the resurrection plant *Craterostigma plantagineum* in transgenic tobacco.

G. ITURRIAGA, K. SCHNEIDER, F. SALAMINI y D. BARTELS

- Expression of desiccation-induced genes from the resurrection plant *Craterostigma plantagineum* in tobacco.

G. ITURRIAGA, K. SCHNEIDER, F. SALAMINI y D. BARTELS

EVENTO: *International Symposium: Applications and Prospects Of Biotechnology For Arid and Semiarid Lands.* Lubbock, Texas, EUA (noviembre).

- Proteins induced by water deficit treatment in *Phaseolus vulgaris*.

A. COVARRUBIAS, W. AYALA, J. L. REYES y A. GARCÍAARRUBIO

EVENTO: *Biotechnology For Crop Improvement in Latin America.* Caracas, Venezuela (noviembre).

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

A. COVARRUBIAS

- The role of nutrient availability on the prevention of germination by abscisic acid.

A. GARCÍAARRUBIO, J. P. LEGARÍA y ACOVARRUBIAS

EVENTO: *IV International Symposium Meeting on dsRNA viruses.* Scottsdale, Arizona, EUA (diciembre).

- Animal rotaviruses bind to epithelial and red blood cells through two different domains on VP4.

E. MÉNDEZ, C. F. ARIAS y S. LÓPEZ

EVENTO: Irst. *Iberoamerican Meeting on Nitrogen Fixation Research and IXth. International Congress on Nitrogen Fixation*. Cancún, México (diciembre).

-Gene expression and immunological characterization of nodulin-30 (Npv-30), a highly transcribed gene in nodules from common bean (*Pnaseolus vulgaris* L.).

F CAMPOS, C. CARSOLO, M. ROCHA-SOSA, J. E. PADILLA Y F SÁNCHEZ

-Genética molecular de la expresión de las oxidasas terminales y aa₃ de *Rnizovium pnaseoli*.

M. SOBER6N, J. MEMBRILLO-HERNÁNDEZ y M.L. TABCHE

-Regulación de la expresión de los genes de nodulación comunes en *Rnizovium leguminosarum* bv. *pnaseoli*.

M. VÁZQUEZ, O. SANTANA y C. QUINTO

-*Rnizovium leguminosarum* bv. *pnaseoli*. a symbiotic or a pathogenic bacteria? A mutation in *glnT* makes the difference.

J. GUZMÁN, S. MORENO, G. EspfN

-Characterization of a *Rnizovium leguminosarum* bv. *pnaseoli*. strain carrying a *glnI::* Sp insertion mutation, and study on the adenylation on glutamine synthetase 1.

S. MORENO, R. NOGUEZ, J. GUZMÁN y G. EspfN

-Purification of actin and actin-binding proteins from *Pnaseolus vulgaris* root nodules.

F SÁNCHEZ, L. VIDALI, M. LARA, H. PÉREZ

-*Rnizovium tropici* CIAT899 nodulation genes and signals.

J. L. FOLCH, H. P. SPAINK, C. SOUSA, C. QUINTO y M. MEGÍAS

-*Rniwvium pnaseoli*. *cycW* mutant forms ineffective.

G. AGUILAR y M. SOBER6N

-Are there two genes in *Rnizovium pnaseoli*. involved in cytochrome aa₃ expression by O2?'

J. MIRANDA y M. SOBER6N

-Cytochrome aa₃ mutant of *Rnizovium pnaseoli*. induces ineffective nodules in *Pnaseolus vulgaris* L.

M. L. TABCHE, E. G. GARCÍA, J. E. ESCAMILLA y M. SOBER6N

- La nueva agricultura.

R. QUINTERO

EVENTO: III *Semana de la Investigación Científica*. Academia de la Investigación Científica, y Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica de la SEP. Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz (abril).

- El futuro industrial y la tecnología biológica.

R. QUINTERO

EVENTO: *Seminario Alternativas para el Campo Mexicano*. PUA;UNAM, Tepoztlán, Morelos (julio).

- Biotecnología moderna y el campo mexicano.

R. QUINTERO

EVENTO: I Foro *La Vinculación de la Universidad con el Sector Productivo: una Alternativa para el Desarrollo*. Nafinsa, Coparmex y UAEM. Cuernavaca, Morelos (julio).

-Gestión de la vinculación investigación y desarrollo.

R. QUINTERO

EVENTO: *Congreso de la Sociedad Nacional de Ciencias Fisiológicas*. Veracruz, Veracruz (agosto).

-Regulación *in vitro* de la enzima piroglutamil aminopeptidasa 11cerebral.

J. L. REDONDO, M. A. VARGAS, I. L. CHARLI y P. JOSEPH-BRAVO

EVENTO: XXXII *Convención Nacional. Retos ante la Globalización y la Apertura de los Mercados*. Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos. Puebla, Puebla (octubre).

-Evidencias experimentales de la presencia de la enzima que transforma diacetil utilizando células de *Saccharomyces cerevisiae*.

C. M. OLGUÍN-CASTILLO, E. GALINDO y M. SALVADOR

EVENTO: III *Semana de la Nutrición en la UPIBI*. UPIBI, IPN, Comisión Nacional de la Alimentación e International Life Sciences Institute, México, D. F. (octubre).

-La biotecnología en la producción de alimentos.

R. QUINTERO

d) Congresos y simposia nacionales (1992)

EVENTO: X *Aniversario del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.* (CIAD). Hermosillo, Sonora (marzo).

EVENTO: VII Congreso Nacional de Instrumentación. Xalapa, Veracruz (octubre).

- Diseño, construcción y caracterización de equipos piloto para realizar estudios de mezclado en tanques agitados.

A. MARTÍNEZ y E. GALINDO

EVENTO: XV Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Control Biológico. Cuautitlán Izcalli, Edo. de México (octubre).

- Evaluación de proteínas tóxicas producidas por cepas nativas de *Bacillus thuringiensis* contra el gusano cogollero del maíz.

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

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

- La familia de las o-endotoxinas posee un motivo hidrofóbico, el cual está implicado en la toxicidad.

B. PEREYRA, A. BRAVO, X. SOBERÓN y R. QUINTERO

EVENTO: V Simposio sobre Nutrición "Dr. Salvador Zubirán". Universidad Autónoma de Querétaro, Instituto Nacional de la Nutrición y Kellogg de México. México, D. F. (octubre).

- El papel de la tecnología de alimentos en la nutrición y la salud.

R. QUINTERO

EVENTO: IV Jornadas de Ciencias Biológicas. IPN. México, D. F. (noviembre).

- Efecto de la concentración de inductor en la velocidad de crecimiento y expresión del gene de penicilina acilasa de la cepa recombinante *E. coli* JM 101/p PACII.

A. G. ESPINOSA, J. G. SANTIAGO, R. QUINTERO, A. LÓPEZ-MUNGUÍA y O. T. RAMÍREZ

EVENTO: IX Congreso Nacional de Ingeniería Bioquímica. Oaxtepec, Morelos, México (noviembre).

- Ingeniería Bioquímica de fermentaciones viscosas.

E. GALINDO

- Reología y mezclado de un caldo de fermentación industrial conteniendo el microorganismo filamentoso *Amycolaptosis mediterranea*.

D. VELASCO, A. MARTÍNEZ y E. GALINDO

EVENTO: I Encuentro Nacional Presencia de la Industria Azucarera. IPN, Geplacea, CNIAA y ATAM, México, D.F. (noviembre).

- La biotecnología: una alternativa para la agroindustria de la caña de azúcar.

R. QUINTERO

e) Congresos y simposia internacionales (1993)

EVENTO: Conference on Nucleic Acid Medical Applications, Cancún, México (enero).

- Viral RNA detection by ribozyme-catalyzed joining of binary probes.

F. J. MÁROUEZ, J. W. SZOSTAKY, 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. BUIALSKI, R. SHARPE, A. SÁNCHEZ, L. TORRES, E. GALINDO, R. KOUTSAKOS y A. W. NIENOW

EVENTO: 1993 Miami Biorrechnology 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 Microorga-

nismo-Hospedero y su Aplicación en la Biotecnología. X Aniversario del Centro de Investigaciones en Ciencias Microbiológicas. Conacyt, Cicytep y Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México (febrero).

- Estudios de Biología Molecular en *Salmonella typhi* y *Campylobacter jejuni*.

E. CALVA

- Avances en Biotecnología.

F. BOLAÑOS

- 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* by *phaseoli*.

G. ESPIN

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 Iruan March, Madrid, España (marzo).

- How does ABA prevent germination?

J. LEGARIA, A. A. COVARRUBIAS y A. GARCÍAARRUBIO

- Molecular characterization of the response to abscisic acid and jasmonic acid of a cell suspension culture from common bean (*Phaseolus vulgaris* L.).

L. RODRÍGUEZ, P. LEÓN y M. ROCHA

- Molecular characterization of the response to abscisic acid and jasmonic acid of a cell suspension culture from common bean (*Phaseolus vulgaris*).

M. ROCHA

EVENTO: Biochemical Society Meeting 646. Group Joint Colloquium on Molecular Botany: signals and the Environment. University of Leeds, Inglaterra (marzo/abril)

- In search of nuclear factors involved in phytochrome gene autoregulation.

J. NIETO

EVENTO: Joint Meeting of the Deutsche Gesellschaft für Zellbiologie and the Dutch Society for Cell Biology. Münster, Alemania (marzo/abril)

- Gene structure, expression pattern and putative function of tropomyosin in the old metazoan hydra.

M. LÓPEZ DE HARO, L. M. SALGADO, T. C. G. BOSCH y C. N. DAVID

EVENTO: North American Plant Protection Organization (NAPPO). SARH 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 LA TORRE, J. GARCÍA-SOTO, P. LA BARCA 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: 111 Seminario Internacional sobre Azúcar y Derivados de la Caña de Diversificación '93. La Habana, Cuba (mayo).

eProducción 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).

eGene specific expression in root caps of maize.

G. CASSAB y L. FELDMAN

eCloning and characterization of cDNAs encoding oat and rice PFI: HMG I(YHike 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).

eRecovery 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).

eCombinatorial mutagenesis of active-site residues: in search of new catalytic constellations and specificities of EcoRI, 13-lactamase and thiol-13-lactamase.

J. OSUNA, H. FLORES, H. VIADIU y X. SOBERÓN

EVENTO: *Second International Conference on the Pathogenesis of Mycobacterial Infections*, Estocolmo, Suecia (julio).

eCloning of a mycobacterium tuberculosis sequence homologous to the *Yersinia enterocolitica* invasion locus.

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

EVENTO: *11 Conferencia Internacional para Profesores de Ciencias*. National Sciences Teachers Association/CoEA/Academia de la Investigación Científica, Oaxtepec, Morelos (julio).

eLa biología en la vida moderna.

R. QUINTERO

EVENTO: *Faseb Summer Research Conferences*. Saxton Rivers, Vermont, EUA (julio).

eAnalysis 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).

eSerotyping 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

eMapping the rotavirus cell attachment of the surface protein VP4.

E. MÉNDEZ, C. F. ARIAS y S. LÓPEZ

eCharacterization 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).

eIsolation and characterization of an alg::Tn5 mutant of *Azotobacter vinelandii*.

H. MEIFA, 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).

ePlasmid pBRint: a vector for chromosomal integration of cloned DNA in *E. coli*.

P. BALBAS, X. ALVARADO, F. BOLLAR y F. VALLE

eCloning and analysis of pyruvate kinase genes from *Escherichia coli*.

E. PONCE, N. FLORES, E. MERINO, F. VALLE y F. BOLLAR

eSelection of phosphate transport system PTS *E. coli* mutants capable of using glucose as carbon source.

N. FLORES, N. CRUZ, F. BOLLAR y F. VALLE

eMapping 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.

I. L. ORTEGA y M. LARA

- Isolation of genes whose expression is modulated by benziladenine during the germination of maize embrionic axes.

1. LÓPEZ-VILLASEÑOR, I. I. 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. CASTREÓN, M. LARA y F. SÁNCHEZ

-Actin and profilin gene expression in roots and symbiotic nodules of *psittaculus 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. TABACHE, D. MEDINA, J. MIRANDA y M. SOBERÓN

EVENTO: Annual Meeting of 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 *psittaculi*.

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. SCHNEIDER, 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. GÜERECIA 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.

I. 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. MÁROUEZ, J. W. SZOSTACHY P. M. LIZARDI

EVENTO: 3rd. International Conference on Bioreactor & Bioprocess Fluid Dynamics. Cambridge, Reino Unido (septiembre).

-Rheology and dual impeller mixing of an industrial fermentation broth containing *Micromonospora purpurea*.

D. VELASCO, A. MARTÍNEZ, L.G. TORRES y E. GALINDO

EVENTO: International Workshop of the Phaseolus Beans Advanced Research Network (BARN), CIAT. Cali, Colombia (septiembre).

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

A. COVARRUBIAS

-Regulation of ureide biosynthesis in root-nodules of *P. vulgaris*.

F. SÁNCHEZ

-Genetic 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. G. BOSCH

-Characterization of *ks-l*, a gene responding to very early signals of head formation.

R. WEINZIGER, L. M. SALGADO, T. G. BOSCH y 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. RODRÍGUEZ, M. H. RODRÍGUEZ, S. T. CHAN, J. TORRES, E. 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 $(-)$ -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, E. GARCÍA, A. VÁZQUEZ, M. MEÍA, B. MARTIN, S. LUCAS, V. EICKSTEDT y B. BECERRIL

EVENTO: 11 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, E. BELTRÁN y A. LIÉVANO

-Diseño de un sistema de detección de nuevas $(-)$ -endotoxinas de *Bacillus thuringiensis*.

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

-Estructura y función de una nueva toxina bloqueadora de canales de potasio.

L. D. POSSANI, A. NIETO, G. B. GURROLA y F. Z. ZAMUDIO

-Genetic regulation of the ureide pathway in tropical legumes.

F. SÁNCHEZ, N. CAPOTE, J. PADILLA, J. L. ORTEGA y M. LARA

-Procesos biocatalíticos: promesas y realidad.

R. QUINTERO

-Evolución in vitro de actividad enzimática mediante mutagénesis combinatoria.

J. OSUNA, H. FLORES, H. VIADIU, M. E. MUNGUFA 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 ONUDI/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 Neuroscience 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 11 during development of kindling.

P. DE GORTARI, A. FERNÁNDEZ-GUARDIOLA, A. MARTÍNEZ, J. L. CHARLI y P. IOSEPH-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. POSSANIYO, T. RAMÍREZ

- Hydrodynamics of an independently driven, dual impeller bioreactor for very large scale fermentations.

W. BU/ALSKY, A. W. NIENOW, A. SÁNCHEZ, L. G. TORRES y E. GALINDO

f) 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. BOLFVAR

- 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, Yauhtepec, Morelos (marzo).

- Realidad y perspectivas de la Biotecnología en México.

R. QUINTERO

- Enzimología: investigación y desarrollo.

A. LÓPEZ-MUNGUFA

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. UNA, 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 11.

M. E. FRESÁN, M. CISNEROS, M.A. VARGAS, G. PONCE, S. GONZÁLEZ, P. IOSEPH 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. IOSEPH

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. VAZQUEZ, F. SUÁREZ, I. A. QUINTANA, J. L. PUENTE, E. CALVA y A. VERDUGO-RODRÍGUEZ

EVENTO: Ira. 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 o-endotoxinas de *Bacillus thuringiensis* en epitelio intestinal de insectos.

A. BRAVO

- Unión *in vitro* de o-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 o-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 piroglutamaminopeptidasa 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 11.

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. I. VÁZQUEZ, L. HUERTA, F. SUÁREZ, J. A. QUINTANA, J. L. PUENTE, E. CALVA y A. VERDUGO-RODRÍGUEZ

EVENTO: III Verano de la Investigación Científica. Metepec, Puebla, México (agosto/septiembre).

- Mecanismos que participan en la inducción

de la reacción acrosomal del erizo de mar.

A. DARSZON, C. BELTRÁN, C. CONTRERAS y E. RODRÍGUEZ

EVENTO: Ier. Encuentro de Ciencia y Tecnología del Sector Agropecuario y Forestal del Estado de Morelos. Cuernavaca, Morelos, México (septiembre).

- Cultivo de tejidos de frijol y sus aspectos agrícolas.

M. LARA y F. FLORES

- *Saccharomyces cerevisiae* como modelo unicelular para el estudio funcional de la osmotolerancia en plantas superiores.

R. GAXIOLA y A. COVARRUBIAS

- Agricultura y ganadería en México: cambio tecnológico u obsolescencia.

R. QUINTERO

EVENTO: Reunión Nacional de Investigación Pecuaria Jalisco 93. Guadalajara, Jalisco, México (septiembre).

- Producción de suero contra *Salmonella gallinarum* y colonización en órganos de pollos libres de patógenos específicos.

A. L. HUERTA, J. A. QUINTANA, F. SUÁREZ, J. L. PUENTE, E. CALVA y A. VERDUGO-RODRÍGUEZ

- Estandarización de un inmunoensayo enzimático utilizando proteínas de la membrana externa (PME) de *Salmonella gallinarum* para el diagnóstico de la tifoidea aviar.

N. J. VÁZQUEZ, F. SUÁREZ, L. HUERTA, J. A. QUINTANA, J. L. PUENTE, E. CALVA y A. VERDUGO-RODRÍGUEZ

EVENTO: V Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería. Puerto Vallarta, Jalisco, México (septiembre).

- Prioridades de la biotecnología en México.

R. QUINTERO

- Importancia de la fisiología microbiana en el desarrollo de procesos biotecnológicos.

F. VALLE

- Control, instrumentación y simulación de procesos biotecnológicos.

O. T. RAMÍREZ

- Dinámica y control de biorreactores.

O. T. RAMÍREZ

- Obtención de mutantes de *Azotobacter vinelandii* con defectos en la producción de alginatos.

C. H. MEJÍA-RUIZ, I. MARTÍNEZ-SALAZAR, G. SOBERÓN-CHÁVEZ y G. ESPÍN

-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 RMNS 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, Q. 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. BENITEZ

- Respuesta de las plantas al estrés ambiental.

A. COVARRUBIAS

- Regulación del gen de uricasa-1 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. VILLALOBOS, N. NAVA, O. SANTANA y C. QUINTO

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

- La familia de las 8-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 invasión 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

g) Congresos y simposia internacionales (1994)

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

eTranscriptional 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.

I. 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 Bioprocesamiento 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 Orleáns, 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).

- Bioprocesamiento: 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 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).

-Assesment of genetic heterogeneity between *Campylobacter jejuni* and *Campylobacter coli* clinical isolates using the *rpoB* gene and a criptic ONA 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*.

J. MARTÍNEZ, V. H. BUSTAMANTE, I. L. PUENTE y E. CALVA

EVENTO: ONA Fingerprinting Workshop 11 ONA Amplification Fingerprinting Workshop 11. 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 cONA 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 *Pliseolus vulgaris*.

F. SÁNCHEZ, H. PÉREZ, L. VIDALI, V. VALDÉS, N. SÁNCHEZ y R. NOGUEZ

-Regulation of the uricase-II gene in nodules of *Pliseolus 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 (*Pliseolus vulgaris*) seedlings.

B. GARCÍA, M. HERNÁNDEZ, A. GARCÍAARRUBIO y A. A. COVARRUBIAS

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

J. M. COLMENERO, A. GARCÍAARRUBIO y A. A. COVARRUBIAS

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

-Protein engineering methodologies for drug substrate-specificity alterations of TEM-13-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. MARCAUDY y K. SCHERRER

EVENTO: 1 International Symposium on Bioprocess Engineering. Instituto de Biotecnología, UNAM, Cuernavaca, Morelos, México (junio).

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 domain I from *Bacillus thuringiensis* vr. Berliner 1715 CryIAb b-endotoxin.

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

- Effects of *Bacillus thuringiensis* b-endotoxins on the permeability of *Spodoptera frugiperda* mid-gut brush border membrane vesicles.

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

EVENTO: *IS[Imposio de Biotecnología Cubana en México*. UAM-Xochimilco, México, D. F. (septiembre).

- La biotecnología ¿vía de superación del sub-desarrollo latinoamericano?

R. QUINTERO

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

- Caracterización de la vía de degradación del surfactante dodecílbenzen-sulfonato de cadena ramificada por *Pseudomonas aeruginosa* W51 D.

G. SOBERÓN-CHÁVEZ

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

G. Espín

- Regulación genética de la fijación de nitrógeno en el simbionte 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 Societa 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 11.

P. JOSEPH-BRAVO, M. E. FRESÁN, M. CÍSNEROS, 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 u, subunidad de canales de Ca²⁺ de testículo de ratón.

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

EVENTO: *XX EMBü Annual S[Imposium Genomes and Chromosomes*. Heidelberg, Alemania (octubre).

- Molecular analysis of the soybean genome.

I. E. PADILLA, G. CAETANO-ANOLLÉS y P. M. GRESSHOFF

EVENTO: *Ier. Simposio Internacional de Ingeniería Bioquímica. Tecnología de Alimentos. Innovación para el Desarrollo*. ITESM, Querétaro, Oro., 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).

eKinetic and metabolic characterization of *Spodoptera frugiperda* (Sf-9) insect cell line in static and agitated culture.

L. A. PALOMARES y O. T. RAMÍREZ

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

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

eEstimación 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).

eLa 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).

eScreening of *Bacillus thuringiensis* strains with novel insecticidal activities.

A. BRAVO, I. CERÓN, E. ARANDA, A. LORENCE y R. QUINTERO

eIsolation 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).

eIsolation 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).

eBiotechnology in Latin America: present

achievements, future perspectives and the role of international cooperation.

R. QUINTERO

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

C. DÍAZ, A. LORENCE, A. DARSON, A. LIÉVANO, R. QUINTERO y A. BRAVO

eIsolation, 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).

eUse 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

eEffect 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).

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

V. IGRAS, Y. ROSENSTEIN y S. I. BURAKOFF

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

eGenetic diversity of *Salmonella typhi* outer membrane proteins.

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

e*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: VIIIth. International Conference on Comparative and Applied Virology. Montreal, Canadá (noviembre).

Studies on the entry of rotaviruses to the host cell.

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 alpha receptor subunits gluR-B, C, D.

H. LOMELI, T. MELCHER, A. BACH y P. SEEBURG

h) 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) (Lepidóptera: Nactuidae).

E. ARANDA, J. SÁNCHEZ, L. UNA, 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. UNA, 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. UNA, 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. Uacyp/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 f3-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. HICAREDA, L. D. POSSANI y O. T. RAMÍREZ

-Producción de [3-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 α -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. GÜERECA, 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 α -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.E (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 [3-fructofuranosidasa en presencia de solventes orgánicos.

B. E. CAVAZOS-ELIZONDO y A. LÓPEZ-MUNÚFAR

-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. CASIRO, S. CHA1WIN, G. ASCANIO, A. MARTÍNEZ y E. GALINDO

EVENTO: XXXVI 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. E (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 [3-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

-BüD monitoring and control using a microbial sensor coupled to a personal computer.

J. L. GARCÍA, N. ZAMBRANO, A. ACUILAR-ÁCUILA, O. T. RAMÍREZ y E. GALINDO

EVENTO: II Reunión Anual de la Sociedad Mexicana de Biología Celular, A.C. México, D. E (octubre).

-Análisis de la unión *in vitro* e *in vivo* de la α -endotoxina de *Bacillus thuringiensis* en el epitelio intestinal medio de *Spodoptera frugiperda* (Lep. Noctridae).

E. ARANDA, I. SÁNCHEZ, R. QUINTERO y A. BRAVO

- Efectos de la 8-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.

I. 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 mamíferos.

L. COVARRUBIAS

EVENTO: XX Congreso Nacional de Bioquímica. Zacatecas, Zac., México (octubre-noviembre).

- Arquitectura de la pared vegetal.

G. CA5AAB

- Osmocondicionamiento de semillas de maíz: aspectos bioquímicos y citológicas.

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.

I. 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.

I. 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 promo-

- tora de los genes de RNA ribosomal de *Entamoeba histolytica*.
- B. MICHEL, A. ALAG6N, P. LIZARDI y M. ZURITA
- Determinación del epítotope de la toxina 2 del alacrán *Centruroides noxius* Hoffmann, reconocido por el anticuerpo monoclonal BCF2.
E. CALDER6N-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. ALAG6N
 - Aumento de la especificidad a cefalosporinas de tercera generación por mutagénesis dirigida en f3-lactamasa clase A.
V. RANGEL, J. OSUNA y X. SOBER6N
 - Análisis funcional y estructural de residuos invariantes en la f3-lactamasa R-TEM de *Escherichia coli*.
E. COTA y X. SOBER6N
 - Mutagénesis combinatoria de la región del sitio activo de la enzima f3-lactamasa tipo TEM de *E. coli*.
L. CHIHU, y, FUCHS y X. SOBER6N
 - Mutagénesis de saturación del residuo 114 de la endonucleasa EcoRI revela nuevas mutantes con especificidad relajada.
H. FLORES, J. OSUNA, J. HEITMAN y X. SOBER6N
 - Estudio sobre el mecanismo catalítico y de reconocimiento al sustrato de una a-amilasa.
G. DEL RÍO, D. CARDONA y X. SOBER6N
 - Expansión por medio de factores de crecimiento de precursores neurales que muestran compromiso a expresar la tirosin hidroxilasa.
I. 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 *nodO* 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. t/Iphi*, empleando como modelo el gene que codifica para la proteína *OmpS1*.
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 *Tit!Jus bahiensis*.
F. CORONAS, F. ZAMUDIO, S. LUCAS y L. D. POSSANI
 - Detección de las enzimas de procesamiento de neuropéptidos (PC 1 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. TERA0, 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. MARCAUDY y K. SCHERRER
 - Caracterización de los procesos de adsorción y penetración de los rotavirus.
E. MÉNDEZ, M. CUADRAS, C. F. ARIAS y S. L6PEZ
 - Obtención y caracterización de mezclas fenotípicas de rotavirus.
G. PERALES, S. L6PEZ y C. F. ARIAS
 - Caracterización de la respuesta de las células Th en ratones Balb/c inmunizados con rotavirus.
D. BAÑOS, S. L6PEZ, 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 ensamble de cápsidas 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. MORETI
 - 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. MORETI
 - Obtención y caracterización de un fragmento del gene *srp54* de *Entamoeba nistolytica*.
G. MERCADO, F. OLVERA, A. OLVERA, P. LIZARDI y A. ALAGÓN
 - Aislamiento y caracterización del gen U6 snRNA de *Entamoeba nistolytica*.
R. MIRANDA, L. M. SALGADO, A. OLVERA, F. OLVERA, A. ALAGÓN y P. M. LIZARDI
 - Construcción de vectores para la transformación de *Entamoeba nistolytica*.
A. ALAGÓN, A. CORTÉS, F. OLVERA, A. OLVERA, P. M. LIZARDI y A. GONZÁLEZ
 - Expresión específica de genes de la cofía de la raíz de *Zea mays*.
X. ALVARADO, R. LUIÁN y G. I. CASMB
 - Efecto de la deficiencia de Boro en el desarrollo de nódulos determinados de frijol (*Pnaseolus vulgaris* L.).
A. REYES, L. LÓPEZ, L. CASTREJÓN, I. BONILLA, G. I. CASMB y F. SÁNCHEZ
 - Purificación y caracterización de una proteasa de alto peso molecular de la raíz de *Pnaseolus vulgaris*.
H. PÉREZ, M. VILLANUEVA, N. SÁNCHEZ y F. SÁNCHEZ
 - Clonación molecular de un cONA de chaperonina de nódulos de *Pnaseolus vulgaris*.
V. VALDÉS-LÓPEZ, F. SÁNCHEZ y H. PÉREZ
 - Regulación del gen de uricasa-11 en nódulos de *Pnaseolus 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 *Pnaseolus vulgaris*.
J. OLIVARES, F. CAMPOS, H. PÉREZ, R. GAXIOLA y F. SÁNCHEZ
 - Aislamiento y caracterización molecular de un cONA de actina de hoja de *Pnaseolus vulgaris*.
E. DANTÁN, F. SÁNCHEZ y V. M. VALDÉS
 - Clonación, análisis de secuencia y expresión de una dona de cONA 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 donación 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. BOLLIVAR 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*.
Á. LORENCE, A. DARSZON, R. QUINTERO y A. BRAVO
 - Mecanismo de acción de las 8-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., GRAS, G., PEDRAZA, S., BURAKOFFE 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 adenohipófisis.
A., BAEZA, G., PONCE, P., JOSEPH y J. L., CHARLI
 - Caracterización bioquímica y donación 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. MARTÍN EZ-SALAZAR, G., SOBERÓN-CHÁVEZ y G. EspfN
 - Estudio genético de la producción de rhamnolípidos por *Pseudomonas aeruginosa*.
C., NÚÑEZ-LÓPEZ, M. E. CAMPOS, j. MARTÍNEZ-SALAZAR, G., SOBERÓN-CHÁVEZ y G. EspfN
 - Estudio genético de la biosíntesis de alginato en *Azotobacter vinelandii*.
M. E. CAMPOS, L. LLORET, R. BARRETO, R. NÁJERA, G. EspfN, J. MARTÍNEZ-SALAZAR y G. SOBERÓN-CHÁVEZ
 - Aislamiento 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 donación 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. EspfN
 - Caracterización de una mutante no mucoide de *Azotobacter vinelandii*, incapaz de enquistarse.
H., MEIFA, j. MARTÍNEZ, G. SOBERÓN y G. EspfN

III. Informes y reportes

El desarrollo de proyectos por convenios y contratos ha generado desde 1982 aproximadamente 180 informes técnicos y reportes específicos. De éstos, 110 fueron presentados durante el periodo 1991-1994.

a) Empresas, dependencias de gobierno y organizaciones internacionales

1991-1993

- F. Bolívar, E. Arriaga, A. Alonso, E. Bárzana, D. Frenk, A. López-Munguía, A. Moreno, F. Sánchez y X. Soberón. "Desarrollo del proyecto prioridades de cooperación técnica internacional en biotecnología para México". Informe técnico núm. 1, Secretaría de Relaciones Exteriores/Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (1991).
- A. Bravo. "Receptors for insecticidal crystal proteins from *Bacillus thuringiensis* in the midgut of coleopteran insects". Informe técnico final, CEE(1991).
- E. Castillo, C. F. Jurbe y A. López-Munguía. "Characterization of glucosyltransferases for the synthesis of new carbohydrates. Producción y caracterización de glucosiltransferasas de *L. mesenteroides* y su aplicación en la síntesis de nuevos oligosacáridos". Informe técnico, CEE-Bioeurope, Francia (1991).
1. Tussié, G. Estrada, F. Kramer, M. H. Rodríguez y P. Lizardi. "Sondas diagnósticas y RNA replicable". Informe técnico, Research Report Gene-Trak Systems (1991).
1. Tussié, G. Estrada, C. Ovando, M. H. Rodríguez y P. Lizardi. "Rapid non-radioactive hybridization assay for the detection of *Plasmodium falciparum* and *Plasmodium vivax* in blood". Informe técnico, Panamerican Health Organization (1991).
- G. Iturriaga, F. Salamini y D. Bartels. "Expression of drought-related genes in transgenic tobacco". Informe técnico, CEE(1991).
- A. López-Munguía. "Basic and applied research on glucosyltransferase enzymes for the production of new carbohydrate derivatives from sucrose". Informe técnico, CEE(1991).
- E. Galindo y A. W. Nienow. "Mixing and oxygen transfer in xanthan fermentation". Informe técnico final, CEE(1991).
- G. Soberón-Chávez. "A genetic rearrangement of a *Rhizovium leguminosarum* bv *phaseoli* symbiotic plasmids". Informe técnico, TWAS (1991).
- L. Casas, M. González, J. Torres y M. E. Zamora. "Desarrollo tecnológico para la obtención de una enzima que hidrolice la lactosa de leche y suero de leche". Informe técnico núm. 1, PNUD/ONUDI (1991).
- L. Casas, G. García, M. González, J. Torres, A. Olivares y E. Arriaga. "Desarrollo y optimización a nivel planta piloto del proceso de hidrólisis de suero de leche utilizando la enzima 13-galactosidasa inmovilizado". Informe técnico núm. 2, KemFuds/Conacyt (1991).
- P. Joseph-Bravo y J. L. Charli. "Investigaciones sobre las bases parácrinas y endócrinas del control de las secreciones de la adenohipofisis". Informe técnico núm. 1, CEE(1991).
- L. Casas, G. García, M. González, J. Torres, A. Olivares y E. Arriaga. "Desarrollo y optimización a nivel planta piloto del proceso de hidrólisis de suero de leche utilizando la enzima 13-galactosidasa inmovilizada". Informe técnico núm. 3, KemFuds de México (1991).
- L. D. Possani. "Ensayo para diabrotica". Informe técnico, Ciba-Geigy, EUA (1991).
- P. Lizardi, A. Alagón, J. 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 (1992).
1. Tussié, G. Estrada, C. Ovando, M.H. Rodríguez y P.M. Lizardi. "Rapid non-radioactive hybridization assay for the detection of *Plasmodium*

- falciparum* and *Plasmodium vivax* in blood". Informe técnico, Organización Panamericana para la Salud (1992).
- I. Tussié, G. Estrada, F. Kramer, M. H. Rodríguez y P. M. Lizardi. "Sondas diagnósticas y RNA replicable". Research Report Gene-Track Systems, Informe técnico (1992).
- G. Espín. "Glutamine synthetase isozymes from *Rhizobium leguminosarum* by *pnaseoli* and its role in nitrogen metabolism". Informe semestral, CEE (1992).
- L. Casas, M. González, A. Olivares y J. Torres. "Evaluación económica de los procesos para la obtención de una lactasa soluble, inmovilizada e hidrólisis de suero de leche; Desarrollo tecnológico para la obtención de una enzima que hidrolice a la lactosa de la leche y del suero dulce de leche". Informe Técnico, Programa Regional de Biotecnología para América Latina y el Caribe, PNUD/ONUDI (1992).
- L. D. Possani e I. Estrada. "Development of synthetic peptides for diagnostic testing in leprosy". Reporte anual, Organización Mundial para la Salud (1992).
- L. D. Possani. "Bioensayo sobre diabrótica". Reporte anual, Ciba-Geigy (1992).
- L. D. Possani. "Research in progress". Reporte, Howard Hughes Medical Institute (1992).
- M. Soberón, A. Downie y R. K. Poole. "Correlación entre citocromo oxidasa en bacteroides y eficiencia de la fijación simbiótica de nitrógeno en *Rhizobium*". Reporte anual, CEE (1992).
- C. F. Arias. "Molecular biology and epidemiology for the control of rotavirus diarrhea". Reporte, Howard Hugues Medical Institute (1992).
- F. Castillo, M. Rodríguez, F. Iturbe y A. López-Munguía. "Producción y caracterización de glucosiltransferasas para la síntesis de nuevos carbohidratos". Reporte final, CEE (1992).
- A. Darszon. "Participation of ionic channels in sea urchin physiology". Informe, Howard Hughes Medical Institute (1992).
- A. Darszon. "Regulación de canales de K⁺, Ca²⁺ y Cl del espermatozoide". Informe, Fundación Miguel Alemán Valdés (1992).
- A. Darszon. "Involvement of ionic channels in sea urchin function". Informe, Organización Mundial para la Salud (1992).
- F. Bolívar, R. Ouintero, X. Soberón, A. López-Munguía, F. Sánchez, J. Frenk, R. Moreno, E. Bárzana y E. Arriaga. "Prioridades de cooperación técnica en biotecnología moderna para México". Informe, Programa Nacional de Biotecnología para México (1992).
- A. Lorence y R. Ouintero. "Estudio de factibilidad técnico-económica de producir un biocatalizador de penicilino-amidasa y el ácido 6-aminopenicilánico en México". Informe final, Genin, S. A. de C. V. (1992).
- C. F. Arias. "Research in progress. Molecular biology and epidemiology of rotavirus". Informe técnico, Howard Hughes Medical Institute (1993).
- C. F. Arias. "Annual scientific report. Rotavirus molecular biology and epidemiology". Informe técnico, Howard Hughes Medical Institute (1993).
- M. Soberón, R. K. Poole y A. Downie. "Correlation between cytochrome oxidases in bacteroids and efficiency of symbiotic nitrogen fixation in *Rhizobium*". Informe final, 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* by *pnaseoli* 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. García-rubio. "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 TI6/I81/174, 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).

1994

- 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. Tussí, 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 *Rhizovium 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).

b) UNAM, Conacyt y fundaciones

1991-1993

- A. Covarrubias. "Characterization of the molecular mechanisms involved in the response to drought stress in beans (*Phaseolus vulgaris*). Mecanismos moleculares involucrados en la adaptación de las plantas al déficit de agua". Informe técnico, Fundación Rockefeller (1991).
- L. D. Possani, y B. Becerril. "Toxinas de alacranes mexicanos: síntesis química de péptidos relacionados y genes que las codifican". Informe técnico, DGAPA, UNAM (1991).
- F. Bolívar. "Apoyo a la especialización, maestría y doctorado en biotecnología". Informe técnico, Conacyt (1991).
- A. Bravo y R. Quintero. "Sobreproducción de la delta-endotoxina de *Bacillus thuringiensis* a través del aislamiento de mutantes con capacidad respiratoria incrementada". Informe técnico final, DGAPA, UNAM (1991).
- A. Bravo. "Construcción de cepas mejoradas para la producción de insecticidas de *Bacillus thuringiensis*". Informe técnico núm. 1, Conacyt (1991).
- A. Covarrubias y A. Garcíarrubio. "Caracterización de los genes inducidos por ácido abscísico en frijol. Aislamiento y caracterización de los genes involucrados en la respuesta a ABA en frijol". Informe técnico, Conacyt (1991).
- E. Galindo, L. Torres, M.E. Ramírez, G. Salcedo, A. Sánchez, J. Martínez, G. Soberón-Chávez, F. García, N. Rojas, R. Tinoco y A. López-Munguía. "Desarrollo y optimización de procesos para la producción de los polisacáridos microbianos alginato y xantanas". Informe técnico núm. 1, DGAPA, UNAM (1991).
- P. Joseph-Bravo y J. L. Redondo. "Regulación del procesamiento de la hormona liberadora de tirotropina (TRH). Obtención de anticuerpos monoclonales contra el precursor biosintético". Informe técnico final, Conacyt (1991).
- G. Soberón-Chávez. "Búsqueda y caracterización de bacteria productora de lipasas capaces de ser utilizadas en detergentes". Informe técnico, Conacyt (1991).

- J. L. Charli y P. Joseph-Bravo. "Regulación de la actividad de las neuronas TRHérgicas hipofisiotrópicas en diferentes condiciones fisiológicas". Informe técnico final., Conacyt (1991).
- X. Soberón, G. del Río, R. Quintero, O. T. Ramírez, R. Zamora, E. Merino, F. Valle, F. Bolívar, M. E. Rodríguez, E. Bárzana y A. López-Munguía. "Desarrollo tecnológico para la producción de intermediarios semisintéticos utilizando microorganismos recombinantes". Informe técnico, DGAPA, UNAM (1992).
- L. G. Torres, G. Salcedo, A. Martínez, A. Sánchez, V. Albitér, D. Velasco, A. López-Munguía, R. Tinoco y E. Galindo. "Desarrollo y optimización de procesos para la producción de los polisacáridos microbianos, alginatos y xantanas". Informe anual, DGAPA, UNAM (1992).
- C. Quinto y M. Vázquez. "Regulación de la expresión de los genes de nodulación comunes en *Rhizobium leguminosarum* by. *phaseoU*". Informe técnico, DGAPA, UNAM (1992).
- G. Espín y G. Soberón. "Genética molecular de la biosíntesis de alginatos en *A. vinelandii*". Informe técnico, DGAPA, UNAM (1992).
- G. Espín y M. Soberón. "Caracterización de mutaciones que afectan la expresión de citocromos y la fijación de nitrógeno en *Rhizobium leguminosarum* by. *phaseoli*". Informe técnico, DGAPA, UNAM (1992).
- P. Joseph-Bravo y J. L. Charli. "Regulación del metabolismo del TRH en el sistema nervioso y la adenohipófisis". Informe anual, DGAPA, UNAM (1992).
- P. Lizardi y A. Alagón. "Estudios sobre genética y bioquímica de *Entamoeba histolytica*". Informe final., DGAPA, UNAM (1992).
- G. Iturriaga y L. Leyns. "Caracterización estructural y funcional de genes activadores de la transcripción en la planta tolerante a la sequía *Craterostigma plantagineum*". Informe técnico, Conacyt (1992).
- A. Bravo y R. Quintero. "Construcción de cepas mejoradas para la producción del insecticida de *Bacillus thuringiensis*". Informe final Conacyt (1992).
- F. Bolívar. "Proyecto Fortalecimiento a la Infraestructura del Instituto de Biotecnología". Informe técnico, Conacyt (1992).
- F. Bolívar. "Proyecto Fortalecimiento al Posgrado de Especialización, Maestría y Doctorado en Biotecnología". Informe técnico, Conacyt (1992).
- P. Joseph-Bravo y J. L. Charli. "Regulación del metabolismo del TRH en el sistema nervioso y la adenohipófisis". Informe técnico anual, DGAPA (1993).
- M. C. Quinto y M. Soberón. "Regulación de la expresión de los genes de nodulación comunes en *Rhizobium leguminosarum* by. *pftaseoli*". 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. Albitér, 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 donación 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 *Craterostigma plantagineum*". Informe técnico, Conacyt (1993).
- L. D. Possani y O. T. Ramírez. "Estrategia de operación para optimizar la producción de anti-

cuerpos monoclonales por cultivo de híbrido-mas en suspensión". Informe técnico, DGAPA (1993).

O. T. Ramírez y E. Galindo. "Simulación de condiciones de fermentado res a gran escala en bioreactores de laboratorio y de planta piloto". Informe técnico, DGAPA (1993).

F. Bolívar. "Proyecto Fortalecimiento a la Infraestructura del Instituto de Biotecnología". Informe técnico final., Conacyt (1993).

F. Bolívar. "Proyecto Fortalecimiento al Posgrado de Especialización, Maestría y Doctorado en Biotecnología". Informe técnico final., Conacyt (1993).

A. Bravo y R. Quintero. "Aislamiento y caracterización de cepas nativas de *Bacillus thuringiensis* con alta actividad insecticida contra los insectos plaga más importantes de cultivos de maíz y trigo". Informe técnico, Conacyt (1993).

1994

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 híbrido-mas 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 majs* 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 híbrido-mas 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 híbrido-mas 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*

- tnuringiensis*: 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 viscosas: la goma xantana como modelo de estudio". Informe técnico, Conacyt (1994).
- M. Soberón. "Análisis molecular de la expresión de las oxidasas terminales α_1 y α_3 de *Rhizobium pnaseoli*". 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 *Crateogeomys 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 tirotrópina regulación del metabolismo de la hormona liberadora de tirotrópina (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).



IV. Desarrollos tecnológicos transferidos

1991-1994

a) "Tecnología para la producción de goma xantana".
Instituto Mexicano del Petróleo, México (abril, 1991).

Responsable: E. Galindo

b) "Proceso (a nivel planta piloto) de hidrólisis de suero de leche utilizando la enzima β -galactosidasa inmovilizada".

Operadora Metropolitana de Lácteos-Kem-Fuds, S. A., México (noviembre, 1991).

Responsable: L. Casas

e) "Extracción enzimática de pigmentos vegetales".

Laboratorios Bioquimex, Querétaro, Oro. (marzo, 1993).

Responsables: O. Rubio, E. Bárzana y A. López-Munguía

V. Convenios de desarrollo tecnológico con el sector industrial y paraestatal

1991-1994

NOMBRE Y TIPO DE CONVENIO: Convenio de investigación conjunta para caracterizar farmacológicamente y bioquímicamente una sustancia que baja la temperatura del cuerpo proveniente de la sangre de reptiles.

Empresa o entidad: Schering Akt., Alemania

NOMBRE Y TIPO DE CONVENIO: Convenio de investigación conjunta para caracterizar bioquímica y farmacológicamente, agentes anticoagulantes, provenientes de insectos.

Empresa o entidad: Schering Akt., Alemania

NOMBRE Y TIPO DE CONVENIO: 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 compasúchitl.

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 hidrólisis de suero de leche, utilizando la enzima 13-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 donar 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 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 donación para apoyar la investigación en el área de cultivos de tejidos vegetales.

Empresa o entidad: Givaudan de México, S. A de E 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, Ine., EUA

NOMBRE Y TIPO DE CONVENIO: Convenio de donación.

Empresa o entidad: Givaudan de México, S. A de E 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 E 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, Ine., 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: Convenio entre la UNAM y el IMP para obtener en forma conjunta protección intelectual del proceso de producción de goma xantana.

Empresa o entidad: Instituto Mexicano del Petróleo

NOMBRE Y TIPO DE CONVENIO: Colaboración en el área de modificación genética de microorganismos para la sobreproducción de metabolitos.

Empresa o entidad: Genencor, Ine., EUA

NOMBRE Y TIPO DE CONVENIO: *Addendum* al convenio de desarrollo de un proceso biotecnológico para la extracción de colorantes.

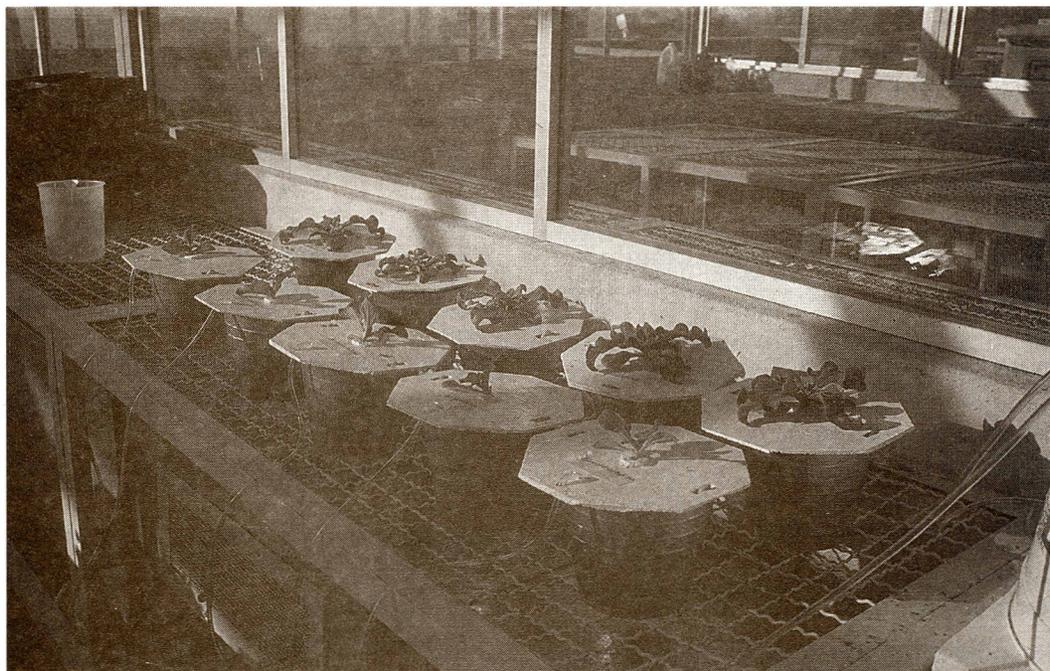
Empresa o entidad: Laboratorios Bioquimex, S. A., México

NOMBRE Y TIPO DE CONVENIO: Convenio de donativo para el proyecto "Tolerancia a la sequía en plantas".

Empresa o entidad: Cigatam, S.A

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

4,929,718 L. D. Possani, G. B. Gurrola, A. Bayón y M. Sitges. "Synthetic noxiustoxin related peptides". Patent and Trademark Office, Washington, D. e., EUA., 29 de mayo de 1991.

5,118,801 P. M. Lizardi, F. Kramer, S. Tyagi, e. Guerra y H. Lomelí. "Nucleic acid probes containing improved molecular switch". PHRI, United States Department of Commerce, Patent and Trademark Office, Washington, De., EUA., 2 de junio de 1992.

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, 10 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 indirectamente *Salmonella typhi*". Secofi-México, 26 de agosto de 1993.

e.. Noeske-jungblut, B. Haendler, J. Kratzschmar. W. D. Schleuning, A. Alagón, L. D. Possani y D. Cuevas-Aguirre. "Clotting inhibitor made from protostomia salival". Propiedad de Schering, Akt., Alemania, solicitada en Alemania y Europa Mundial.

171,784 M. Quirasco, A. López-Munguía y F. A. 1turbe. "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. "Procedi-

miento 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.

b) Patentes en trámite

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.

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, 17 de diciembre de 1993.

M. Ruiz, M. Maya, F. Serrano, R. Quintero y E. Galindo. "Procedimiento para la obtención de polisacáridos por degradación bacteriana de carbohidratos". IMP-UNAM, 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.

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.

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.

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.

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, DC, EUA, USo Serial núm. 07/929,378.

E. Calva, "Process to obtaining an antigenic reagent useful for the indirect determination of *Salmonella typhi*". United States Department of Commerce Patent and Trademark Office, Washington, DC, EUA, USo Serial núm. 07/673,006.

VII. Asesorías

1991-1993

PROYECTO O ACTIVIDAD: Prioridades de cooperación internacional en biotecnología.

-Asesoría a la SRE-PNUD en el área de la biotecnología en salud (1991).

F. BOLÁNAR, X. SOBERÓN, R. QUINTERO, E. BÁRZANA, J. FRENK, E. MORENO, A. LÓPEZ-MUNGUÍA, F. SÁNCHEZ y E. ARRIAGA.

PROYECTO O ACTIVIDAD: Proyecto "Sistema Regional de Vacunas (Sireva)".

-Asesoría a la Fundación Mexicana de la Salud y a la Organización Panamericana de la Salud en el proyecto del Sistema Regional de Vacunas. Se participó en el diseño de la planta piloto de la planta de vacunas y en el esquema de organización y operación de la misma (1991).

R. QUINTERO

PROYECTO O ACTIVIDAD: Estudio del mercado potencial de las hormonas de crecimiento (recombinantes) para animales en México.

•Asesoría a Enzymóloga, S. A. de México sobre el mercado de las hormonas de crecimiento para animales en México. Se seleccionaron productos biotecnológicos y la tecnología de producción para diversas hormonas (1991).

R. QUINTERO

PROYECTO O ACTIVIDAD: Estudio sobre biotecnología.

-Asesoría al Consejo Consultivo de Ciencias para la realización del estudio sobre biotecnología, presentado al Poder Ejecutivo. Se establecieron áreas y proyectos prioritarios en áreas de aplicación biotecnológica: salud, agricultura y medio ambiente (1991).

R. QUINTERO

PROYECTO O ACTIVIDAD: Prospectivas de las Agrobiotecnologías en América Latina y el Caribe. Aspectos conceptuales y metodológicos.

-Asesoría al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA) para iden-

tificar oportunidades de inversión en agrobiotecnología en América Latina y el Caribe. Se estableció la metodología de cómo realizar estudios prospectivos en el área de la agrobiotecnología. Se hizo un estudio retrospectivo del estado del arte en esta área (1991).

R. QUINTERO

PROYECTO O ACTIVIDAD: Fortalecimiento y desarrollo de la infraestructura biotecnológica en Brasil.

-Asesoría para el Ministerio de Ciencia y Tecnología de Brasil y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) Se evaluaron cuatro centros de biotecnología y se recomendaron acciones relacionadas a inversión, planes de actividad, contratación de personal y selección de proyectos de investigación (1991).

R. QUINTERO

PROYECTO O ACTIVIDAD: Tecnología enzimática (diseño de biocatalizadores).

-Asesoría a la Empresa Enzymóloga, S. A. (1991).

A. LÓPEZ-MUNGUÍA

PROYECTO O ACTIVIDAD: Diseño de sistema de tratamiento de aguas de desecho de la fábrica Lacto Productos Brisa, S. A.

-Asesoría en el tratamiento de las aguas. Visitas de campo para analizar las aguas de desecho. Está en proceso el diseño y construcción de una unidad de tratamiento de los residuos de dicha empresa (1991).

OTÍO RAMÍREZ

PROYECTO O ACTIVIDAD: Área básica de integración.

-Asesoría en ésta área de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Coordinar las materias básicas o de tronco común de la carrera de biología y generación de metodología para complementar las materias de genética y biología molecular (1991).

I, VICHIDO

PROYECTO O ACTIVIDAD: Asesoría de investigación.

-Asesoría de investigación en la Dirección de Investigación y postgrado de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Montaje de un laboratorio de biotecnología (1991).

I, VICHIDO

PROYECTO O ACTIVIDAD: Asesoría del proyecto de biotecnología en docena a.

-Asesoría de este proyecto en la Escuela de Ciencias Químicas de la Universidad de Sonora. Impartición de cursos del área de biología molecular. Organización de cursos para reforzar el proyecto y asesoría al proyecto de producción de enzimas de restricción (1991).

I, VICHIDO

PROYECTO O ACTIVIDAD: Proyecto producción de jarabes fructosados a partir de maíz/FAO.

-Asesoría científico-técnica a la FAO en Santa Cruz, Bolivia (1991).

R. QUINTERO

PROYECTO O ACTIVIDAD: Proyecto Promoagro de EmbrapaJBID.

-Asesoría científico-técnica, al Banco Interamericano de Desarrollo, en Brasilia, Brasil (1991).

R. QUINTERO

PROYECTO O ACTIVIDAD: Organización Panamericana de la Salud.

-Asesoría científico-técnica, y miembro del Subcomité Asesor de Biotecnología de esta organización, en Washington, DC, EUA (1991).

R. QUINTERO

PROYECTO O ACTIVIDAD: Asesoría al grupo Prolesa, S. A. de C. V.

-Asesoría en la aplicación de enzimas con la actividad de lactasa en el desarrollo de productos lácteos (1992).

L. CASAS

PROYECTO O ACTIVIDAD: Asesoría Instituto Pasteur, Marruecos.

- Asesoría como experto de ONUDI en lo referente a la preparación de antígenos del veneno de alacranes y serpientes para la producción de sueros (1992).

L. D. POSSANI

PROYECTO O ACTIVIDAD: Asesoría a la Compañía Genencor International.

- Asesoría en la sobreproducción de treonina en *E. coli* a nivel comercial (1992).

F. VALLE

PROYECTO O ACTIVIDAD: Asesoría a Enzymóloga, S.A.

- Asesoría en la recomendación de estrategias adecuadas para mejorar el proceso de producción de fenilalanina (1992).

F. VALLE

PROYECTO O ACTIVIDAD: Asesoría al Instituto Butantán en Sao Paulo, Brasil.

- Asesoría en el control y operación de biorreactores para la producción masiva de anticuerpos monoclonales terapéuticos, por cultivo de hibridomas en suspensión e inmovilizados (1992).

L. D. POSSANI

PROYECTO O ACTIVIDAD: Asesoría al Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo.

- Consultores para la elaboración del proyecto "Prioridades de cooperación técnica internacional para México en biotecnología moderna" (1992).

X. SOBERÓN, R. QUINTERO, F. BOLÍVAR, F. SÁNCHEZ, A. LÓPEZ-MUNGUÍA y E. ARRIAGA

PROYECTO O ACTIVIDAD: Proyecto Pemex (área biorremediación) (1993).

- Asesoría a Pemex en aspectos de monitoreo de contaminantes en aguas residuales. Desarrollo del proyecto financiado por Pemex.

G. SOBERÓN

PROYECTO O ACTIVIDAD: Proyecto Overproduction of threonine in *E. coli*, Cía. Genencor, Ine., EUA.

- Asesoría al proyecto, que tiene como objeti-

vo 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

1994

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.

R. QUINTERO

PROYECTO O ACTIVIDAD: *Eliteromopna* Project. Desert Energy Research, Ine., San José, Ca., EUA.

- Cultivo a gran escala de microorganismos en condiciones a cielo abierto.

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.

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.

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.

F. BOLÍVAR

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 1994, el Instituto de Biotecnología y la Facultad de Química de la UNAM estructuraron un convenio de colaboración, que deberá ser firmado al inicio de 1995. 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 310 tesis de alumnos de diferentes programas docentes de las cuales más de 160 son de posgrado Y. de éstas, 100 en el periodo 1991~1994.

En la actualidad se tienen en proceso más de 170 tesis. Asimismo, se impartieron cerca de 100 conferencias docentes y de divulgación en el periodo 1991~1994.

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		1		16	0.67
1989	32	11	1	1	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
Totales							
1982-1994	432	150	3	120	44	316	0.73

¹ Número total de años investigador en el CIIGB y en elIBT.

Alumnos graduados. Periodo 1991-1994

Nivel licenciatura

1991

Germán Aguilar

Unidad Académica de los Ciclos Profesional y de Posgrado, CCH/UNAM
(M. SOBERÓN)

Víctor Bustos

Facultad de Ciencias Biológicas, UAEM
(L. GÜERCA)

Vera González

Nutrición y Ciencia de los Alimentos, Universidad Iberoamericana
(E. BOLÍVAR)

Jorge Herrera

Facultad de Biología/ENEP-Iztacala, UNAM
(M. A. VARGAS), (L. CHARLI)

Gabriel Ortiz

Escuela de Biología, UAEM
(V. NUTTNOR)

Elena Quintal

Facultad de Química, Universidad de Yucatán
(M. A. VILLANUEVA)

Adriana Sánchez

Facultad de Ingeniería Química, Universidad Veracruzana
(E. GALINDO)

Fernando Sotelo

Facultad de Ciencias Biológicas, UNAM
(L. CASAS)

Raquel Velázquez

Facultad de Química, UNAM
(A. LÓPEZ-MUNGUÍA)

Normando Venancio

Escuela de Ingenieros Químicos, UAP
(E. GALINDO)

1992

Veránica Albiter

Escuela de Ingeniería Química, UAEM
(E. GALINDO)

Wualt Ayala

Facultad de Ciencias, UNAM
(A. COVARRUBIAS)

Miguel Corona

Universidad de Guadalajara
(B. BECERRIL)

Ernesto Cota

(Y. FUCHS, X. SOBERÓN)

Juan Antonio Fernández

Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"
(A. RAMÍREZ)

Guadalupe García

Universidad Autónoma de Puebla
(L. CASAS)

Silvia Gutiérrez

Facultad de Ciencias, UNAM
(E. BOLÍVAR y E. MERINO)

Magdalena Hernández

¡PROJAEM
(A. COVARRUBIAS)

Jorge Membrillo

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(M. SOBERÓN)

Verónica Narváez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(L. COVARRUBIAS)

Noreide Nava

Escuela de Biología, UAEM
(e. QUINTO)

Raúl Noguez

Facultad de Ciencias, UNAM
(G. EspiN)

Guillermo Perales

Facultad de Ciencias, UNAM
(C. ARIAS)

Marina Ramírez

Facultad de Química, UNAM
(A. LÓPEZ-MuNGuía)

Enrique Reynaud

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(A. DARSZON)

Aifredo Rivera

Universidad Autónoma de Puebla
(L. CASAS)

Filiberto Sánchez

Escuela de Biología, UAEM
(M. FERNÁNDEZ)

Francisco Santana

Facultad de Ciencias Biológicas, UAEM
(A. VERDUGO)

Adriana Soto

Escuela de Economía, UAP
(R. QUINTERO)

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
(e. 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. EspiN)

Ricardo Oropeza

Universidad Autónoma de Coahuila

(E. CALVA)

Anabel Ortiz

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

(A. BRAVO)

Hipólita Ortiz

Universidad Autónoma de Chihuahua

(I. L., CHARU)

Edith Sánchez

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

(I. L., CHARU)

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

(E. SÁNCHEZ)

Miguel Ángel Villalobos

Facultad de Biología, Universidad Veracruzana

(e., 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

(I. L., CHARU)

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. GAUNDO)

Adriana Villanueva

Facultad de Química, UNAM

(A., LÓPEZ-MUNGUÍA)

Rocío Zamora

Universidad Autónoma de Puebla

(T., RAMÍREZ)

Nivel especialización

1991

María Pérez

Administración de Tecnología, UNAM

(E. ARRIBA)

1992

María Elena Rodríguez
Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(A. LÓPEZ-MuNGUIÁ)

*Nivel maestría***1991**

Germán Aguilar
Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(M. SOBERÓN)

José Amezcua
Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(L. POSSANI)

Eleuterio Astorga
Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(A. ALAGÓN)

Jairo Cerón
Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(R. QUINTERO)

Lourdes Covarrubias
Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(P. JOSEPH)

Norberto Cruz
Facultad de Química, UAEM
(F. BOLÍVAR)

Ma. Luisa Estévez
Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(P. LIZARDI)

Hipólito Lucero
Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(MORTIZ)

Juan Miranda
Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(E. SÁNCHEZ)

Timoteo Olamendi
Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(L. POSSANI)

Sonia Ospina
Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(R. QUINTERO)

Alejandro de las Peñas
Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(E. SÁNCHEZ)

Jesús Santa Olalla
Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(L. COVARRUBIAS)

1992

Miriam Bobadilla
Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(E. CALVA)

Carolina Carsolio
Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(M. ROCHA)

Delia Cuevas
Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(L. POSSANI y A. ALAGÓN)

Alfonso Gómez
Posgrado en Ingeniería Química,
Universidad Nacional de Colombia
(A. LÓPEZ-MuNGUIÁ y R. QUINTERO)

Mario Herrera
Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM
(A. ALAGÓN)

Roberto Meza

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(G. ESPÍN)

Bertha Michel

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(M. ZURITA)

María Elena Munguía

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(X. SOBERÓN)

Immer Orozco

Universidad Autónoma del Estado de Morelos

(L. CASAS)

Jorge Ríos

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(M. A. CEVALLOS)

Manuel Rodríguez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(E. COVARRUBIAS)

María Elena Rodríguez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(A. LÓPEZ-MUNGUÍA)

Elsa Tamayo

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(G. SOBERÓN)

Isabel Tussié

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(P. LIZARDI)

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

(E. ARIAS)

Dolores Juárez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(E. CALVA)

Juan Legaría

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 Aguijar-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

(E. BOLÍVAR)

Víctor Bolaños

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(E. BOLÍVAR)

Víctor Bustamante

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(I. 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

(e. 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. EspiN)

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. EspiN)

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 Ouirasco

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)

*Nivel doctorado***1991****Carlos Cruz**

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(P. JOSEPH)

Patricia León

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(A. COVARRUBIAS)

Javier Mochca

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(L. POSSANI)

Jaime Padilla

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(E. SÁNCHEZ)

Georgina Ponce

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(P. JOSEPH)

José Luis Puente

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(E. CALVA)

Rosa María Uribe

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(I. L. CHARLI)

Héctor Horacio Valdivia

Facultad de Medicina, UNAM

(L. POSSANI)

Javier Vargas

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(A. ALAGÓN)

Martha Vázquez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(e. QUINTO)

Mario Zurita

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(P. LIZARDI)

1992**Emma Calderón**

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(L. POSSANI)

Lidia T. Casas

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(A. LÓPEZ-MUNGUÍA)

Guadalupe Espín

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

Amanda Gálvez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(A. LÓPEZ-MUNGUÍA)

Enrique Merino

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(E. BOLÍVAR)

José Luis Ortega

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(M. LARA)

Joel Osuna

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(X. SOBERÓN)

Benito Pereyra

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(R. QUINTERO)

Héctor Pérez

Cinvestav, IPN

(E. SÁNCHEZ)

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

(E. BOLÍVAR)

Ernesto Méndez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(S. LÓPEZ) Miguel Velázquez

Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN

(E. SÁNCHEZ)

Alejandra Vázquez

Unidad Académica de los Ciclos Profesional
y de Posgrado, CCH/UNAM

(B. BECERRIL-L. POSSANI)

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

(E. 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)

b) Situación actual de estudiantes graduados (316) de diferentes programas que realizaron su tesis bajo la dirección de algún investigador del IBT (1982~ 1994)

NIVEL: L = Licenciatura; E = Especialización; M = Maestría; D = Doctorado

Nivel	Situación actual	Totales
EM	= Estudiante de Maestría	20
ED	= Estudiante de Doctorado	55
I	= Investigador fuera de la UNAM	19
IA	= Investigador Asociado en la UNAM	20
IP	= Iniciativa Privada	20
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	2
T	= Técnico fuera de la UNAM	7
TA	= Técnico Académico en la UNAM	18
X	= En el IBT	
*	= Programa fuera de la UNAM	
**	= En el extranjero	

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				Barrios, Humberto			EMS
		M		Aguilar-Águila, Arturo	ED	**		OTR	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	00	ALM
L*				Albiter, Verónica	TA			EGF			M		Bobadilla, Miriam	I		ECM
		M		Almanza, Leticia				SLC			M		Bolaños, Víctor			FBZ
LO				Álvarez, Alejandro				FBZ	L*				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	IPG
L				Antonio, Salvador	IP			IH	LO				Bustos, Víctor			LGG
LO				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
		M		Astorga, Eleuterio	SP			MC	L				Canales, Ángel	IP		LCT
L				Ayala, Walt		X		ACR	L*				Cárdenas, Luis	EM	X	COH
		M		Báez, Armida	TA			PIB			M		Carsolio, Carolina	ED		MRS
		M		Balbás, Paulina	ED	X		FBZ				D	Casas, Lidia	IT	X	ALM
LO				Balderas, Cipriano	T	X		LPP			M		Castaño, Dolly	P	00	ROR
L				Barrios, María Antonia				ALM	L				Castaño, Irene	PD	*0	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				García, María Lourdes	IP		ROR
L		M		Castro, Susana	ED	X	LCR			M		García, Ma. del Consuelo	ED		XBBL
		M		Cerón, Iairo	ED	X	ROR	L				García, Susana			EM
L		M		Cohen, Susana	PD	**	PIB	L				Garcíarrubio, Alejandro	IA	X	FBZ
L*		M		Corona, Miguel	ED	X	BBL			M*		Gómez, Alfonso	T		ALM
L*				Corona, Rosa María	EM		EGF	L*				González, Carlos	EM	X	MC
L				Cosío, Raquel			LPP	L	E			González, Mercedes	IP		LCT
L				Cota, Ernesto	EM	X	XSM			M		González, Ramón	ED	X	CAO
			D	Covarrubias, Alejandra	IT		XFBA	L*				González, Vera			FBZ
L*		M		Covarrubias, Lourdes	ED		PIB	L*		M	D	Gosset, Guillermo	IA	X	FBZ
		M	D	Covarrubias, Luis	IT	X	PIB	L				Guerra, César	ED	**	PIB
		M		Cruz, Armando	ED	**	PLL			M		Gurola, Georgina	IA-ED	X	LPP
			D	Cruz, Carlos Sabás	I		PIB			M		Gutiérrez, Ma. de la Luz			ECM
L				Cruz, Jorge	PD	**	XSM	L				Gutiérrez, Silvia			FBZ
L		M*		Cruz, Norberto	IA	X	FBZ			M		Güereca, Leopoldo	TA-ED	X	FBZ
		M		Cuevas, Delia	I		LPP			M		Guzmán, Iosefina	TA	X	GEO
L				Cuevas, Mario Alberto	IP		XSM	L*				Hernández, Dalia	T		ECM
		M		De Anda, Ramón	TA	X	FBZ	L				Hernández, Guadalupe	IP		ALM
L*		M		De Gortari, Patricia			PIB	L*				Hernández, Magdalena		X	ACR
L				De la Rosa, Luis	IP		ROR	L				Hernández, René	TA	X	EC
		M		De las Peñas, Alejandro	ED	**	FSR	L				Herrera, Jorge			ILC
		M		Del Río, Gabriel	ED	X	XSM	L*				Herrera, José Rodrigo	SP		EGF
		M		Del Río, Katia	ED	X	LCR			M		Herrera, Macario	ED	**	MC
		M*		Dehesa, Manuel	IP		LPP			M		Higareda, Ana Edith			OTR
L*				Delgado, Graciela			EGF	L		M		Huerta, Lidia	EM		AVR
L*				Díaz, Carlos	EM		GGL	L				Kawasaki, Silvia	IP		ALM
L				Domínguez, Fernando			LCT			M		Lara, Paulina	I		ALM
		M		Durán, Enrique	ED	**	ALM			M		Legaría, Juan Porfirio	ED		ACR
		M		Echániz, Irma	I		ECI				D	León, Patricia	IA	X	ACR
			D	Espín, Guadalupe	IT	X	FBZ			M		Licea, Alexei	ED	X	CGV
		M		Estévez, María Luisa	IP		PLL			M		Lizano, Marcela	ED		CAO
L				Estrada, Elena			MC	L		M	D	Lomelí, Hilda	PD	**	PLL
L				Fabela, Rodrigo	SP		ROR			M		López, Imelda	ED		CAO
L*				Fernández, Juan Antonio			AR			M		López, Joel	IP		ALM
		M		Fernández, Marcos	TA		ECM	L				López, Laura	IP		ROR
L*		M		Flores, Fernando	SP		MLF			M		Lozoya, Edmundo	I		FBZ
		M		Flores, Humberto	ED	X	XSM			M		Lucero, Hipólito	ED	**	CDB
L				Flores, Noemí	TA-EM	X	FVB	L*				Luna, Alejandra			LCT
L				Flores, Valia			ECM			M		Martínez, Alfredo	TA-ED	X	EGF
L				Fresán, María Elena			PIB			M		Martínez, Fernando	ED	X	FVB
		M		Fuentes, Ezequiel			CAO	L*				Martínez, Francisco			LCR
			D	Galán, Luis			ROR			M		Martínez, Irma	ED	X	ECM
L*				Galindo, Araceli			IV	L*				Mayo, Tomás			ALM
		M	D	Galindo, Enrique	IT	X	ALM			M		Mejía, Humberto	ED	X	GEO
			D	Gálvez, Amanda	PT		ALM	L				Membrillo, Jorge	ED	**	MSC
		M		Garat, Beatriz	I	**	PIB			M	D	Méndez, Ernesto	IA	X	SLC
		M		García, Gabriela	ED		CAO			M	D	Méndez, Milagros	IT		ILC
L*				García, Guadalupe			LCT	L*				Menéndez, Esther			ECM
		M		García, Juan Leodegario	TA	X	EGF	L				Mercado, Gabriel			PLL

SITUACIÓN ACTUAL DE ESTUDIANTES GRADUADOS DEL IBT

Tesisdirigidas				Nombre	Situación		Asesor	Tesisdirigidas				Nombre	Situación		Asesor
Lie	Esp	Mae	Doe		actual			Lie	Esp	Mae	Doe		actual		
		M	D	Merino, Enrique	IA	X	FBZ	L				Redondo, José Luis	PD	**	PIB
		M		Meza, Roberto	ED	X	GEO	L				Reyes, Magda			PLL
		M		Michel, Bertha	ED	X	MZO	L				Reynaud, Enrique	EM	X	ADI
		M		Miranda, Iuan	ED	X	FSR	L		M		Riba, Laura	PD	**	FBZ
L*		M	D	Mochca, Iavier	P		LPP	L*		M		Ríos, Jorge Alberto	IP		LCT
				Moises, Edith	IP		ROR	L*				Rivera, Alfredo			LCT
		M		Monje, Ignacio			ALM	L				Rodríguez, Carmen			FBZ
L		M		Munguía, María Elena	TA	X	XSM	L		M		Rodríguez, Manuel	ED	**	LCR
L				Muñoz, Roberto			LPP	L	E	M		Rodríguez, María Elena	TA	X	ALM
L				Narváez, Verónica	ED	**	LCR	L				Romero, David	IT		FBA
L*				Nava, Noreide			COH	L*				Romero, Guillermo	PD	**	ROR
		M		Nieto, Alejandro	TA	X	LPP			M		Rosales, Carlos	ED	**	PjB
L*				Noguez, Raúl	EM	X	GEO			M		Rubio, David	I		ALM
L*		M		Olamendi, Timoteo	TA	X	LPP			M		Ruiz, Alberto	P	**	CAO
L*				Olivares, Iuan	EM	X	HP-RC	L				Sahagún, Leticia			FBZ
		M		Oliver, Guillermo	I	**	FBZ	L				Salas, Enrique	EM		CAO
L				Olmedo, Francisco	IP		ALM	L*				Salcedo, Guadalupe	TA	X	EGF
		M		Olmos, Jorge	ED	X	FBZ			M	D	Salvador, Miguel	TA	X	ROR
L				Olvera, Ángeles			ALM	L*				Sánchez, Adriana	EM	X	EGF
L*				Oropeza, Ricardo	EM	X	ECM	L*				Sánchez, Edith	EM	X	¡LC
		M*		Orozco, Immer			LCT	L*				Sánchez, Filiberto			MF
L*			D	Ortega, José Luis	IA	X	MLF	L				Sánchez, Gabriela	EM	**	ALM
L*				Ortiz, Anabel			ABP	L				Sánchez, Jorge			ABP
L*				Ortiz, Gabriel			VN	L				Sánchez, María Rocío	ED	**	LPP
L*				Ortiz, Hipólita			ILC	L*				Sánchez, Minerva			AMI
	E	M		Ospina, Sonia	ED	X	ROR				D	Sánchez, Ray	I	**	FBZ
		M	D	Osuna, Joel	IA	X	XSM	L*				Santana, Francisco	T	X	AVR
			D	Padilla, Jaime	IA	X	FSR	L*				Santana, Olivia	TA	X	LSG
			D	Padilla, Luis	IA	X	CAO			M		Santaolalla, Jesús	ED	X	LCR
L				Padilla, Patricia	TA		ROR			M		Sanvicente, Elvira	ED	**	FBZ
L*				Palmeros, Beatriz	EM	X	GSC	L*				Saucedo, Teresita			FBZ
L				Pedrero, Gabriela	EM	X	MRS			M	D	Servín, Luis	IT		FBA
L*				Penella, Jean	SP		ROR				D*	Shoshani, Liora			ADI
L				Perales, Guillermo	EM	X	CAO			M	D	Soberón, Xavier	IT	X	FBZ
			D	Pereyra, Benito	P		ROR			M		Solache, Alejandra	ED	**	LPP
			D*	Pérez, Héctor	IA	X	FSR	L				Solís, Patricia	P		ALM
	E			Pérez, María			EA			M		Sosa, Beatriz	PD	**	MC
		M		Peña, Carlos	I		LCT	L				Sotelo, Fernando	SS		LCT
L				Plebański, Magda	I	**	CAO	L*				Soto, Adriana			ROR
		M		Ponce, Elizabeth	ED	X	FBZ	L*				Soto, Elisa			EGF
L			D	Ponce, Georgina	IA	X	PIB			M		Soto, Lucía	I		MLF
L		M	D	Puente, José Luis	IA	X	ECM	L		M		Tamayo, Eisa María	I		GSC
L*				Quintal, Elena			MAV	L				Tapia, Iuana	EM	X	LPP
L		M		Ouirasco, Mari Carmen	ED	X	ALM	L*				Tenorio, Beatriz			FVB
		M	D	Ramírez, Angelina		X	LPP			M		Tinoco, José Raunel			ALM
L		M		Ramírez, María Eugenia	I		EGF			M		Torres, Aidé	ED	**	PIB
L		M		Ramírez, Marina	ED	**	XSM	L				Torres, Javier	IP		ALM
L*				Ramos, Paulino			LCT			M		Torres, Luis Gilberto	I		EGF
L				Recillas, Félix	IA	X	FBZ	L*		M		Torrestiana, Beatriz	ED	**	EGF

SITUACIÓN ACTUAL DE ESTUDIANTES GRADUADOS DEL IBT

Tesisdirigidas				Nombre	Situación actual		Asesor	Tesisdirigidas				Nombre	Situación actual		Asesor
Lic	Esp	Mae	Doc					Lic	Esp	Mae	Doc				
L				Treviño, Marcela	ED	**	ALM			M		Velasco, David	T	X	EGF
		M		Tussié, María Isabel	ED	X	PLL				D*	Velázquez, Miguel			FSR
L				Urbina, Julio César			FB	L				Velázquez, Raquel			ALM
L		M	D	Uribe, Rosa María	IA	X	JLC	L*				Venancio, Normando	IP		EGF
L*				Urióstegui, Bernardo	T	X	MSF				D	Verdugo, Antonio	IA		ECM
		M	D	Vaca, Luis Alfonso			LPP			M		Viadiu, Héctor	ED	**	XSM
			D	Valdivia, Héctor	P	**	LPP		E			Vichido, Irma	TA	X	FBZ
		M	D	Valle, Fernando	IT	X	FBZ	L				Vidali, Luis	ED	**	FSR
L*				Varela, Genaro			LCT	L*				Villalobos, Miguel Angel	EM	X	COH
			D	Vargas, Francisco	I		JOO	L				Villanueva, Adriana			ALM
			D	Vargas, Javier	IP		MC	L				Villarreal, Gilda	SS		LPP
L		M		Vargas, Miguel Ángel	IA-ED	X	JLC	L				Zamora, Rocío	TA	X	LPP
			D	Vázquez, Alejandra	IA	X	LPP			M		Zamudio, Fernando	TA	X	LPP
L				Vázquez, Edgar			EGF	L				Zhu, Baoli	I	**	FVB
			D	Vázquez, Martha	PD	**	COH	L		M	D	Zurita, Mario	IT	X	PLL

c) Materias y cursos impartidos

Nivel licenciatura

(1991-1994)

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

(1991-1994)

Obtención de metabolitos secundarios a partir de cultivos vegetales y sus perspectivas biotecnológicas; Biología molecular y microbiología; Regulación de la expresión genética; Biotecnolo-

gía 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 linfocitos 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 RNA's mensajeros y RNA's 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.

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*

1991-1994

Programa Extraordinario de Actividades Académicas de la Especialidad en Biotecnología de la Escuela de Ciencias Químicas. Universidad de Sonora (septiembre, 1991).

20 participantes

CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS SIGUIENTES PROFESORES:

R. Guzmán	U. de Sonora
G. Gosset	IBT/UNAM
J. Vichido	IBT/UNAM
F. Momoy	UAM
O. Ramírez	IBT/UNAM

Segundo Curso Avanzado (teórico-experimental) sobre Procesos Biotecnológicos, coorganizado con la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y la Universidad de las Naciones Unidas/Tokio, Japón, Cuernavaca, Mor. (octubre, 1991).

20 participantes

CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS SIGUIENTES PROFESORES:

K.H. Kroner	I. Biotecnología/Braunschweig, Alemania
D. Knorr	U. Técnica de Berlín, Alemania
B.D. Glick	U. de Waterloo, Canadá
E. Bárzana	Facultad de Química UNAM
M. García	uAM-Iztapalapa
M. de la Torre	CinvestaV/IPN

S. Revah	UAM-Iztapalapa
J. L. Calva	Economía/uNAM
P. Christen	ORSTOM/Francia
G. Viniegra	UAM-Iztapalapa
L. Gómez	UAM-Iztapalapa
H. Leal	UNAM
O. Paredes	Cinvestav/IPN
C. Wachter	UNAM
A. Farrés	IB/UNAM
H. Bourgues	INNSz/SS
I. Guerrero	
A. Jiménez	Ceprobi
M. Jiménez	Enzymóloga
E. Gutiérrez	Syntex
F. Vallé	IBT/UNAM
A. López-Munguía	IBT/UNAM
R. Quintero	IBT/UNAM
G. Gosset	IBT/UNAM
E. Galindo	IBT/UNAM
L. T. Casas	IBT/UNAM
M. Salvador	IBT/UNAM
L. Güereca	IBT/UNAM
A. Martínez	IBT/UNAM
O. T. Ramírez	IBT/UNAM
E. Merino	IBT/UNAM
L. Possani	IBT/UNAM

Molecular Biology of Parasites, Academia de la Investigación Científica, AC., Centro de Estudios Avanzados del IPN, IB/UNAM, IBT/UNAM, Fac. de Medicina UNAM, National Academy of Sciences, Howard Hughes Medical Foundation, México, D.F. (mayo, 1992).

20 participantes

CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS SIGUIENTES PROFESORES

N. Agabian	San Francisco, Ca., EUA
S. Beverly	Boston, Ma., EUA
H. Eisen	Seattle, Wa., EUA
R. Hernández	México, D. F., México
J. Laclette	México, D. F., México
A. Martínez-Palomo	México, D. F., México
T. Nash	Bethesda, Md., EUA
E. Orozco	México, D. F., México
M. Rodríguez	México, D. F., México
D. Sibley	St. Louis, Mo., EUA
B. Sollner-Webb	Baltimore, Md., EUA

J. Swindel	Memphis, Tn., EUA
D. Wirth	Boston, Ma., EUA
F. Ayala	Irvine, Ca., EUA
G. Cross	New York, NY, EUA
P. Herión	México, D. F., México
A. James	Irvine, Ca., EUA
Paul Lizardi	IBT/UNAM
I. Meza	México, D. P., México
R. N ussenzweig	New York, NY, EUA
J. Ribeiro	Tucson, Az., EUA
E. Scjutto	México, D. F., México
L. Simpson	Los Ángeles, Ca., EUA
K. Stuart	Seattle, Wa., EUA
T. Wellems	Bethesda, Md., EUA

International Course on Environmental Biotechnology, IBT/UNAM, Cuernavaca, Mor. (junio, 1992).
30 participantes

CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS SIGUIENTES PROFESORES

G. Tzotzos	ICGEB/Viena, Austria
J. L. Ramos	Estación Experimental del Zaidin, Granada, España
A. M. Chakrabarty	U. de Illinois, Chicago, EUA
I. C. Gunsalus	U. de Illinois, Urbana, EUA
D. Kamely, Pentágono	Washington, DC, EUA
F. Bolívar	IBT/UNAM
C. Cervantes	U. Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Mich., México
L. Güereca	IBT/UNAM
J. P. Guyot	División de Ciencias Biológicas y de la Salud, UAM-Iztapalapa, México
J. Martínez	IBT/UNAM
O. Monroy	División de Ciencias Biológicas y de la Salud, UAM-Iztapalapa, México
J. Osuna	IBT/UNAM
B. Palmeros	IBT/UNAM
R. Quintero	IBT/UNAM
O. Ramírez	IBT/UNAM
G. Soberón	IBT/UNAM
M. Zurita	IBT/UNAM
S. Valla	Unigen, Trondheim, Noruega

Programa Extraordinario de Actividades Académicas de la Especialidad en Biotecnología de la Escuela de Ciencias Químicas, 1992. Universidad de Sonora (agosto, 1992)

20 participantes

CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS SIGUIENTES PROFESORES

G. Gosset IBT/UNAM
L. Vichido IBT/UNAM

III Curso Avanzado sobre Procesos Biotecnológicos, IBT/UNAM, Cuernavaca, Mor. (octubre, 1992)

35 participantes

CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS SIGUIENTES PROFESORES

C. Rolz Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos/Instituto Centroamericano de Investigaciones Industriales (ICAITI), Guatemala, Guatemala
L. Revel-Chion Universidad Simón Bolívar
E. Galindo IBT/UNAM
G. Gosset IBT/UNAM
L. Güereca IBT/UNAM
A. López-Munguía IBT/UNAM
A. Martínez IBT/UNAM
A. Noyola Instituto de Ingeniería UNAM
E. Palacios-Macedo Westfalia Separator Mexicana, SA de CV
R. Quintero IBT/UNAM
O. Ramírez IBT/UNAM
E. Salazar Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (ECCACIV), Jiutepec, Mor.
M. Salvador IBT/UNAM
X. Soberón IBT/UNAM

1993

Programa del Taller Franco-Mexicano en Neurobiología, organizado por INSERM, París y el IBT/UNAM. Cuernavaca, Mor. (abril, 1993).

12 participantes

CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS SIGUIENTES PROFESORES

P. Joseph-Bravo IBT/UNAM
J. L. Charli IBT/UNAM

Curso Escalamiento en la Producción de Proteínas Recombinantes. Organización Panamericana de la

Salud, 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 Université 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	A. Gálvez	cuario (CUIDA), Universidad de Colima
H. García	Departamento de Alimentos, Instituto Tecnológico de Veracruz	J. Jbarra	Facultad de Ouímica, UNAM
F. Curibrefña	Departamento de Investigación y Desarrollo, Syntex, SA	R. Rivera	Cinvestav-Irapuato
		E. Garza	Cinvestav-Irapuato
			Centro Nacional de Referencia de Control Biológico, Dirección General de Sanidad Vegetal, SARH

1994

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, Fa. 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	
A. López-Munguía	IBT/UNAM
A. Lorence	IBT/UNAM
L. Güereca	IBT/UNAM
J. Cerón	IBT/UNAM
M. Ortiz	IBT/UNAM
L. J. Galán	Departamento de Microbiología e Inmunología, Fac. de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León
C. Abarca	Centro de Investigación en Biotecnología, UAEM
A. Ortiz	Centro de Investigación en Biotecnología, UAEM
J. Sánchez	IBT/UNAM
J. L. Hernández	Centro Universitario de Investigación y Desarrollo Agrope-

Taller Regional sobre Tecnologías Integradas de Producción y Protección de Hortalizas, IBT/UNAM. Cuernavaca, Mor. (octubre, 1994).

35 participantes

CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS SIGUIENTES PROFESORES

R. Olivá	Estación Experimental La Consulta, INTA, Mendoza, Argentina
L. de Brito Giordano	CNPH/EMBRAPA, Brasilia, Brasil
F. Nemauro P. Haji	EMBRAPA/CPATSA, Petrolina, Brasil
C. Espinoza	FAO
J. Jaramillo	La Paz, Bolivia
F. García Roa	Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá, Colombia
O. Gómez	Instituto Colombiano Agropecuario, Bogotá, Colombia
J. Antonio Maura	Instituto de Investigaciones Hortícolas, La Habana, Cuba
M. Saborío	Instituto de Investigaciones de Sanidad Vegetal, La Habana, Cuba
A. Aljaro	Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, Costa Rica
M. Gambardella	Estación Experimental La Platina, INIA, Santiago, Chile
M. Villalba	Fac. de Ciencias Agrarias y Forestales, Universidad de Chile, Santiago, Chile
A. Casas Díaz	Instituto Agronómico Nacional, Asunción, Paraguay
F. Vilaró	Programa de Hortalizas, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú
	Estación Experimental Las Brujas, INIA, Montevideo, Uruguay

R. Díaz	Estación Experimental Lara, Fonaiap, Barquisimeto, Estado Lara, Venezuela
F. Díaz, UCLAiOEA	Barquisimeto, Venezuela
S. Barbosa	FAORoma
J. Izquierdo	FAOSantiago, Chile
A. Osman	FAOSantiago, Chile
R. Marsh	IICA, San José, Costa Rica

Curso Biotecnología Alimentaria, PUAU IBT-UNAM (Octubre)

16 participantes

RESPONSABLES

R. Ouintero y A. López-Munguía

CON LA PARTICIPACIÓN DE LOS SIGUIENTES PROFESORES

A. Farrés	IBMIUNAM México
L. Gómez	uAM-Iztapalapa
G. Saucedo	uAM-Iztapalapa
A. López-Munguía	IBT/UNAM
M. Robert	Centro de Investigación Científica de Yucatán, México
P. Christen	ORSTOM Francia
L. B. Flores	Cinvestav-IPN, México
R. Ouintero	IBT/UNAM México
H. Leal	Facultad de OUímica/uNAM, México
M. García	uAM-Iztapalapa, México
M. del C. Wachter	Facultad de OUímica/uNAM, México
A. Gálvez	Facultad de OUímica/uNAM, México
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

- "Biocatálisis en alimentos y la industria farmacéutica", Universidad Michoacana de San Nicolás, Morelia, Mich., L. T. Casas (enero, 1991).
- "La biotecnología moderna: nuevos enfoques", Facultad de Ciencias Químicas/Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coah., R. Quintero (enero, 1991).
- "Biocatalizadores: aspectos técnico económicos", Facultad de Ciencias Químicas/Universidad Autónoma de Coahuila, Saltillo, Coah., R. Quintero (enero, 1991).
- "Biología molecular de *Bacillus thuringiensis*", Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, Hermosillo, Son., R. Quintero (enero, 1991).
- "El genoma humano", Ciclo: Tópicos Actuales en Biología, CCH-Sur/UNAM, F. Bolívar (febrero, 1991).
- "Ingeniería de proteínas", Ciclo, Semana de la Investigación. Academia de la Investigación Científica, Veracruz, Ver., X. Soberón (junio, 1991).
- "Perspectivas en el desarrollo de vacunas: toxina tetánica", Patogenicidad Bacteriana y Desarrollo de Vacunas, Escuela de Salud Pública/INSP, X. Soberón (julio, 1991).
- "Prioridades en salud, perspectivas, programas y problemas", Comité Consultivo/Academia del INSPX. Soberón (julio, 1991).
- "Prediction of protein structure and fundamentals of protein conformation", Departamento de Bioquímica/Facultad de Medicina, X. Soberón (julio, 1991).
- "Búsqueda de homología en bases de datos. Modelamiento de proteínas a partir de estructuras homólogas. Predicción de estructura por búsqueda conformacional y principios simplificados", Departamento de Bioquímica/Facultad de Medicina, X. Soberón (julio, 1991).
- "La biotecnología moderna" Coloquio: La enseñanza de las ciencias, CCH-Sur/UNAM, Bolívar (julio, 1991).
- "Diseño de vacunas por ingeniería genética", Curso: Patogenicidad bacteriana y desarrollo de vacunas, Instituto Nacional de Salud Pública, X. Soberón (agosto, 1991).

f) Conferencias docentes y de divulgación

1991-1994

Los miembros del personal académico del Instituto han impartido más de 150 conferencias docentes y de divulgación en este periodo.

- "Patógenos intestinales", Curso: Patogenicidad bacteriana y desarrollo de vacunas, Instituto Nacional de Salud Pública, E. Calva (agosto, 1991).
- "Investigación y biotecnología", Sesión conjunta sobre el tema: La investigación farmacéutica en México, presente y perspectivas, Academia Nacional de Ciencias Farmacéuticas y Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica, México, D. F., R. Quintero (agosto, 1991).
- "Fermentación de microorganismos recombinantes", Curso Patogenicidad bacteriana y desarrollo de vacunas, Instituto Nacional de Salud Pública, F. Valle (agosto, 1991).
- "La ingeniería química como plataforma para la genética moderna", XV Semana de Ingeniería Química/uIA, X. Soberón (septiembre, 1991).
- "Diversidad antigénica de los rotavirus de humano", L. Padilla (octubre, 1991).
- "Microbiología industrial", Facultad de Ciencias Químicas/uANL, Monterrey, N. L., O.T. Ramírez (octubre, 1991).
- "Biotecnología alimentaria", pUALuNAMMéxico, D. F., R. Quintero (octubre, 1991).
- "Nuevos sistemas de degradación biológica", Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, N. L., R. Quintero (octubre, 1991).
- "Diversificación de la industria azucarera: opciones industriales vía fermentación", Seminario sobre tecnología azucarera avanzada/Geplacsa, México, D. F., R. Quintero (octubre, 1991).
- "Perspectivas y alcances de la biotecnología moderna", Laboratorios Syntex, S. A., Cuernavaca, Mor., México, R. Quintero (octubre, 1991).
- "La biotecnología como una multidisciplina", Centro de Instrumentos/uNAM, F. Bolívar (noviembre, 1991).
- "Los alimentos y la alimentación", Curso experimental: La ciencia hoy, Instituto Tecnológico Autónomo de México, México, D. F., R. Quintero (noviembre, 1991).
- "Análisis de la inestabilidad genética de *Xanthromonas campestris* y su relación con la producción de goma xantana", Curso nacional de microbiología industrial., UANL, Monterrey, N. L., G. Soberón (noviembre, 1991).
- "Producción de lipasas para ser utilizadas en detergentes para ser utilizando *Xanthromonas campestris* como huésped heterólogo", Curso nacional de microbiología industrial., UANL, Monterrey, N. L., G. Soberón (noviembre, 1991).
- "Introducción a la termodinámica", Escuela de Ciencias Químicas/uAEM, A. Martínez (noviembre, 1991).
- "La nueva biotecnología", Aniversario de los 20 años del Centro de Instrumentos/uNAM, F. Bolívar (noviembre, 1991).
- "El futuro de la biotecnología en la UNAM", cCHNallejo, F. Bolívar (noviembre, 1991).
- "Perspectivas de la biología molecular y la biotecnología", Diez factores de la ciencia, Facultad de Ciencias/uNAM, F. Bolívar (noviembre, 1991).
- "Ingeniería de proteínas", Dirección de Cómputo para la Investigación/uNAM, X. Soberón (febrero, 1992).
- "Aplicaciones de cómputo en la estructura e ingeniería de proteínas", Facultad de Química/UNAM, X. Soberón (febrero, 1992).
- "El crecimiento de la biotecnología", Coloquio: La medicina como ciencia y como tecnología, Facultad de Medicina, UNAM, X. Soberón (febrero, 1992).
- "Uso de paquetes de visualización y simulación de macromoléculas", Dirección General de Servicios de Cómputo Académico/uNAM, X. Soberón (marzo, 1992).
- "El genoma humano", XVI Jornadas Médicas Lasallistas, F. Bolívar (marzo, 1992).
- "La nueva agricultura", X Aniversario del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.c., Hermosillo, Son., R. Quintero (marzo, 1992).
- "Respuesta inmune humoral a VP4, VP5* y VP8* en niños vacunados con rotavirus *rfriesus*", Instituto Nacional de Salud Pública, L. Padilla (marzo, 1992).
- "El futuro industrial y la tecnología biológica" 111 Semana de la Investigación Científica, organizada por la Academia de la Investigación Científica y la Subsecretaría de Educación

- Superior e Investigación Científica de la SEP, en la Universidad Veracruzana, Xalapa, Ver., R. Quintero (abril, 1992).
- "Biología molecular y biotecnología", en la III Semana de la Investigación Científica, G. Gosset (abril, 1992).
- "Diagnóstico y perspectivas de la biotecnología en la UNAM, La química en la Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Química/Instituto de Química, F Bolívar (abril, 1992).
- "Ventajas en la aplicación de lactasas en la industria láctea", Prolesa El Castillo, L. Casas (mayo, 1992).
- "Ingeniería Genética" en el Curso investigación científica del siglo XxJITESM", I. Vichido y G. Gosset (mayo, 1992).
- "Tolerancia a sequía en plantas. Mecanismos moleculares", Facultad de Ciencias, UNAM. México, DF, G. Iturriaga (junio, 1992).
- "Predicción de la estructura terciaria de proteínas y modelaje molecular", Cinvestav/IPN, X. Soberón (junio, 1992).
- "Diferenciación y morfogénesis: la gonadogénesis como modelo". Centro de Estudios Avanzados del IPN. L. Covarrubias (junio, 1992).
- "Usos industriales de enzimas", Especialidad de ingeniería agroindustrial, Universidad Autónoma de Chapingo. A López-Munguía (junio, 1992).
- "La Biotecnología: un enfoque multidisciplinario en la investigación y en la formación de recursos humanos", en Jóvenes hacia la investigación/Instituto de Química-uNAM, X. Soberón (junio, 1992).
- "El Conocimiento y la divulgación de las ciencias en la cultura universitaria" en la Divulgación Científica en el Bachillerato Universitario, Facultad de Ciencias/uNAM, F Bolívar (junio, 1992).
- "Biología molecular de la tolerancia a sequía en plantas", Facultad de Química, UNAM. México, D.F, G. Iturriaga (julio, 1992).
- "Fronteras de la investigación en biotecnología", Sesión conjunta Academia Nacional de Ciencias Farmacéuticas y la Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica, México, D.F, F Bolívar (agosto, 1992).
- "Análisis y diseño de las políticas en materia de educación, ciencia y tecnología en el México de fin de siglo", en La importancia de las política de educación y de ciencia y tecnología para las nuevas estrategias de desarrollo, Coordinación de Humanidades, UNAM, F Bolívar (agosto, 1992).
- "Vacunas atenuadas y recombinantes contra rotavirus", Hospital López Mateos/IssSTE, México, L. Padilla (agosto, 1992).
- "Biotecnología e industria farmacéutica", en la Sesión conjunta de la Academia Nacional de Ciencias Farmacéuticas y la Cámara Nacional de la Industria Farmacéutica, Academia Nacional de Ciencias Farmacéuticas, México, D.F, R. Quintero (agosto, 1992).
- "La biotecnología y su impacto social", en el Programa anual de bienvenida 92-93 para los estudiantes de primer ingreso al bachillerato, Escuela Nacional Preparatoria/uNAM, F. Bolívar (septiembre, 1992).
- "Impacto de la biotecnología en la industria de los educandos", Facultad de Química/uNAM, ALópez-Munguía (septiembre, 1992).
- "Las biotecnologías emergentes que impactarán a la agroindustria", Taller: Prospectiva en agrobiotecnología, CIT/UNAM, ALópez-Munguía (septiembre, 1992).
- "La transferencia de tecnología", en el Taller: Prospectiva en agrobiotecnología, CIT-UNAM, México, D.F, R. Quintero (septiembre, 1992).
- "Perspectivas de la biotecnología en México", 11 Seminario de biotecnología: Realidad y perspectiva. Perspectivas de la biotecnología en México, Universidad Autónoma de Chapingo, ALópez-Munguía (octubre, 1992).
- "Bioremediación en el simposio de biotecnología ambiental" en la Reunión anual del Programa Universitario del Medio Ambiente, UNAM, G. Soberón (octubre, 1992).
- "La respuesta de las plantas a la falta de agua", Radio/uNAM, A Covarrubias (octubre, 1992).
- "Producción de polisacáridos microbianos", en el Curso: Biotecnología alimentaria, PUAL/UNAM, E. Galindo (noviembre, 1992).
- "Biotecnología alimentaria", Coordinación de la

- Investigación Científica-uNAM/puAL, A. López-Munguía (noviembre, 1992).
- "Tecnología enzimática", Coordinación de la Investigación Científica-uNAM/puAL, A. López-Munguía (noviembre, 1992).
- "Edu!Gorantes", Coordinación de la Investigación Científica-uNAM/puAL, A. López-Munguía (noviembre, 1992).
- "Fermentación con bacterias recombinantes: el caso de la insulina humana", en Introducción a la biotecnología, ENEP-Zaragoza/uNAM, G. Gosset (diciembre, 1992).
- "Impacto de la biología molecular en la medicina del futuro", 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, Yautepec, 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, Yautepec, 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. übregón, 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 Investigación, 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 V 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 V biotecnología, oportunidades V desafíos para México", ccs, Culiacán, Sin., R. Quintero (octubre, 1993).
- "Biodiversidad V 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-SurB. Becerril (noviembre, 1993).
- "Metabolismo V transporte de ureidos en leguminosas tropicales", Centro de Botánica, Colegio de Postgraduados, Chapingo, Edo. de México, F. Sánchez (noviembre, 1993).
- "Biología molecular V bioquímica del citoesqueleto en raíces V 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 V 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. 1. Ramírez (diciembre, 1993).
- "Toxinas del veneno de alacranes: estructura V 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).

1994

- "Cultivo de células animales", Centro Regional de Investigaciones Hidevo Noguchi, Mérida, Yuc., E. Méndez (1994).
- "Impacto de la biotecnología en el mundo de la química". Facultad de Química, UNAM, F. Bolívar (1994).
- "Alcances V 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. I. Ramírez (1994).
- "Tecnología de biología molecular para bioensayos de diagnóstico", Universidad de N. L., P. Lizardi (1994).
- "El papel de la cofía 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, Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, Chih., R. Quintero (1994).
- "Perspectivas de la biotecnología en México", Facultad de Ciencias Químicas, Unidad Autóno-

- ma 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-Iztacalaj. 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).

g) Servicios sociales

1991-1994

El personal académico del Instituto ha dirigido 45 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

René Avilés Santillán
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 Salazar
Facultad de Ciencias Químicas/uAEM
A. MARRÍNEZ
- Francisco José Martínez
Universidad Autónoma Metropolitana
L. COVARRUBIAS
- Alberto Marroquín
ENEP-Zaragoza
G. IRRRIAGA
- Irma Méndez
Escuela de Técnicos Laboratoristas/uAEM
L. CASAS
- Ana Teresa Murillo Celada
Facultad de Ciencias Químicas/uAEM
L. T. CASAS
- Angélica Nevarez García
Escuela de Técnicos Laboratoristas/uAEM
N. CRUZ
- Luz María Ortega Miranda
Facultad de Ciencias Químicas/uAEM
R. P. GAYTÁN
- Jorge Pineda Mora
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 Mújica
Facultad de Ciencias Químicas/uAEM
E. GALINDO
- Sonia Sánchez
Universidad Iberoamericana
P. JOSEPH-BRAVO
- María Sandoval
ENEP-IztacalaluNAM
P. JOSEPH
- Arcelí Sotelo
Facultad de Ciencias Químicas e Industriales UAEM
R. NÁJERA
- Ana Vega
Escuela de Biología/uAEM
G. IRRRIAGA
- Antonio Vi Ilegas
ENEP-Zaragoza
G. IRRRIAGA
- Norma Zambrano
Facultad de Ciencias Químicas/uAEM
E. GALINDO

A

h) Seminarios impartidos en el Instituto por miembros del personal académico

1991-1994

- Ing. E. Arriaga, A. Olivares y M. Trejo, "Programas de apoyo financiero a proyectos" (marzo, 1993).
- Dr. Baltazar Becerril, "Algunos aspectos sobre la biología molecular de los genes que codifican para toxinas del veneno de alacranes" (abril, 1994).
- Dr. Baltazar Becerril, "Clonación de genes de alacrán en *E. coli*" (agosto, 1991).
- Dra. Alejandra Bravo, "Modo de acción de la O~ endotoxina de *Bacillus muringiensis* enfoque inmunocitoquímico" (abril, 1991).

- Dr. Edmundo Calva, "Biología molecular de *Salmonella typhi* y *Campylobacter jejuni*" (junio, 1991).
- Dr. Edmundo Calva, "Canales iónicos y transducción de señales en plantas" (enero, 1992).
- Dra. Gladys Casaab, "El papel de la cofia de las raíces en la respuesta de las plantas al medio ambiente" (junio, 1992).
- Dr. J.L. Charli, "El papel de la piroglutamil peptidasa 11 en la comunicación intracelular" (noviembre, 1993).
- Dr. Froylán Gómez, "Canales iónicos" (octubre 1992).
- Dr. Gabriel Iturriaga, "Biología molecular de la tolerancia a sequía en la planta de resurrección *Craterostigma plantagineum*" (julio, 1992).
- Dr. Arturo Liévano, "Canales iónicos en el espermatozoide de erizo de mar, avances recientes" (enero, 1994).
- Dra. Hilda Lomelí, "Edición de RNA en los receptores de glutamato: determinantes de especificidad y eficiencia; regulación e implicaciones funcionales" (octubre, 1994).
- 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. Jorge Nieto, "HSTF y PFI: dos factores de transcripción involucrados en la expresión genética regulada por factores ambientales en levadura y plantas" (marzo, 1994).
- Dra. Leonor Pérez, "El papel de la fosforilación mitosis-específica del antígeno *middle-t* de poliomavirus en la transformación celular" (junio, 1994).
- M. en C. Helena Porta, "Una ribozima alostérica" (abril., 1994).
- Dr. Rodolfo Quintero, "*Bacillus illuringiensis* y su importancia biotecnológica" (enero, 1991).
- Dr. R. Quintero, "Mecánica del seminario y resultados esperados" (septiembre, 1992).
- Dr. Octavio Tonatiuh Ramírez, "Estrategias computarizadas basadas en potencial redox y pO₂, para optimizar la producción de anticuerpos monoclonales" (octubre, 1994).
- Dr. Federico Sánchez, "Canales iónicos y transducción de señales en plantas" (enero, 1992).
- Dra. Rosana Sánchez-López, "Hierro en los eritrocitos infectados con *Plasmodium falciparum*" (abril., 1991).
- Dra. Gloria Soberón, "Selección y caracterización de una bacteria capaz de degradar el surfactante dodecyl bencen sulfonato de cadena ramificada" (mayo, 1994).
- Dr. Mario Soberón, "Respiración y fijación simbiótica del nitrógeno" (septiembre, 1992).
- Dr. Xavier Soberón, "Evolución *in vitro* de actividades enzimáticas" (enero, 1994).
- Dr. Reto Strasser, "Suboptimality as driving force for conformational and state changes in biomembranes" (abril, 1994).
- Dr. Fernando Valle, "Ingeniería genética de vías metabólicas" (agosto, 1992).

INTERCAMBIO ACADÉMICO

a) Profesores visitantes que impartieron conferencias en el Instituto

Se impartieron más de 200 conferencias por profesores visitantes en el periodo 1991-1994.

1991

Dr. Ananda Chakrabarty, Universidad de Illinois de Chicago. "Limpieza de contaminantes ambientales" (noviembre).

Dr. Julian Davies, Institut Pasteur, Francia, "Cloning of a biosynthetic pathway for the production of peptidyl antibiotics" (enero).

Dr. Jeffrey Harvey, Becton & Dickinson Immunocytometry, San José, Ca., EUA. "Flow cytometry and its applications to biomedical research" (enero).

Dr. Francisco Márquez, Instituto López-Neyra de Parasitología, CSIC, Granada, España. "Las garrapatas de *Oryctolagus cuniculis* (conejo silvestre europeo) como modelo parasitario" (febrero).

Dr. Justin O. Schmidt, South Western Biological Institute, Tucson, Arizona, EUA. "Biochemistry and pharmacology of africanized honey bee venom" (febrero).

Dres. Pedro Pasik y Tauba Pasik, Mount Sinai Medical School, Israel. "Synaptic organization of neostriatum of monkey Mount Sinai Medical School" (abril).

Dr. Peter Kepler, U. de Massachusetts, Botany Dept., EUA. "Membrane cytoskeleton interactions in plant cells" (abril).

Dr. Govind Rao, U. de Maryland, EUA. "Metabolic engineering of the amino acid fermentation" (julio).

Dr. Roberto Coronado, U. de Wisconsin, Madison, EUA. "Canales de calcio en organelos intracelulares" (julio).

Dr. Alejandro Madrigal, U. de Stanford, EUA. Análisis molecular del complejo principal de histocompatibilidad y su asociación con enfermedades" (junio)

Dr. Robert Kelly, U. John Hopkins. "Metabolic features of hyperthermophilic archaeobacteria" (agosto).

Dr. Robert Kelly, "Patterns of intracellular proteolysis in high temperature bacteria" (agosto).

Dr. Robert Kelly, "Biocatalysis and protein stability at elevated temperatures" (agosto).

Dr. Daniel Megías, Depto. de Microbiología, España. "El modelo simbiótico *Rhizovium tropicinasedies vulgins*" (agosto).

Dr. Stephen Oueener, Lilly Research Labs., Eli Lilly & Co. "Molecular biology of antibiotic biosynthesis" (agosto).

Dr. Fernando Esquivel y Lourdes Gutiérrez, "Procesamiento y presentación de antígenos virales a linfocitos T-citotóxicos"; "Mutación puntual en el oncogen de ras resulta en un bloqueo selectivo de las señales inducidas por factores de crecimiento" (septiembre).

Dr. Jorge Gaviñondo, CIGB, La Habana, Cuba. "Inmunoglobulinas híbridas por ingeniería genética" (octubre).

Dr. Ramón Serrano, European Lab. Biological

- Structure Division, Heidelberg, Alemania. "La bomba de protones de la membrana vegetal" (octubre).
- Dr. Gerald Maggiora, Director of Computational Chemistry/Uphjon Labs., EUA. "Elements of protein structure & homology based model building" (octubre).
- Dr. Gerald Maggiora. "Computer modeling of constrained peptide systems" (octubre).
- Dr. Walter Colli, U. de Sao Paulo, Brasil. "*Trypanosoma cruzi*: interacción huésped-parásito" (octubre).
- Dr. Anthony Cashmore, U. Plast Science Institute.
- Dr. Roberto Guzmán, Departamento de Ingeniería Química de la U. de Arizona, Tucson, Arizona, EUA. "Absorción de proteínas en interfase aire-agua" (octubre).
- Dr. Guy Boileau, U. de Montreal, Montreal, Canadá. "Determining the molecular structure of neutral endopeptidase-24.11 (enkephalinase)" (noviembre).
- Dr. Guy Boileau, "Pro-neuropeptide processing and targeting to the regulated secretory pathway" (noviembre).
- Dr. Matthias Reuss, Universidad Stuttgart, Alemania. "Biochemical process engineering in stuttgart: germany: central research program at the university and activities of the institute of biochemical engineering" (noviembre).
- Dr. Matthias Reuss, "Reaction engineering aspects of penicillin fermentation" (noviembre).
- Dr. Matthias Reuss, "Dynamic modelling of cross-flow-filtration" (noviembre).
- Dr. Matthias Reuss, "Structured modelling of stirred bioreactors: compartment" (noviembre).
- Dr. Matthias Reuss, "Structured modelling of stirred bioreactors: recirculation time models" (noviembre).
- Dr. Pascal Herión, "Una nueva estrategia para identificar antígenos protectores de toxoplasma gondii" (noviembre).
- Dr. Charles Wilson, Massachusetts General Hospital, EUA. "Computational methods in the study of proteins" (noviembre).
- Dr. Jorge Nieto, Plant Gene Expression Center. U. of California, Berkeley, EUA. "Análisis de un regulador de la transcripción del gene paracitocromo" (noviembre).
- 1992**
- Dr. Iñaki Guijarro, Institute Pasteur, París. "Estudio conformacional de un octapéptido epito por RMN" (enero).
- Dr. Julio Collado, MIT Cambridge, Massachusetts, EUA. "Linguística de la regulación de la expresión genética" (enero).
- Dr. Alejandro Madrigal, U. de Stanford, EUA. "Papel del MHC en la respuesta inmune" (enero).
- Dra. Julie Engle, GIBca. "Nuevos desarrollos en la donación de PCR" (febrero).
- Dra. Yvonne Rosenstein, Dana-Farber, Cancer Institute. "Mecanismos de interacción celular en linfocitos T: adhesión, activación y crecimiento celular" (febrero).
- Dr. Jeroen Van Rie, Plant Genetic Systems/Bélgica. "Insecticidal crystal proteins mode of action" (febrero).
- Dra. Daphne Kamely, Pentágono (Fuerzas Armadas), EUA. "Novel Biotechnological approaches to environmental pollution". "Perspective on risk assement and government policy in environmental regulation" (febrero).
- Dr. Ananda Chakrabarty, U. de Illinois, EUA. "Molecular genetics of alginate production by *Pseudomonas aeruginosa*" (febrero).
- Dra. Adriana Ortiz-López, U. de Illinois/Dept. of Plant Biology, EUA. "Fotosíntesis a diferentes estreses ambientales" (marzo).
- Dr. Jacabo Okonn, Labs. LAFON, Israel. "Genética y Biología Molecular de *Azospirillum*" (marzo).
- Dra. Yolanda López-Vidal, Instituto Nacional de la Nutrición. "Epítopes comunes de fimbrias en etec" (marzo).
- Dr. Félix Recillas, Institut Jacques Monod, Francia. "Estructura y elementos de control de los genes de a-globina en aves" (marzo).
- Dr. Gabriel Corkidi, Centro de Instrumentos/ UNAM. "Captura y digitalización de imágenes" (marzo).
- Prof. I.W Sutherland, U. de Edinburgo, Escocia. "Bacterial exopolysaccharide structure and function" (marzo). "Microbial polysaccharides-

- composition and structure" (marzo). "Physiology of polysaccharide production" (abril). "Polysaccharides in the environment" (abril). "Polysaccharides as products of biotechnology and their applications" (abril).
- Dra. Marianne Grunberg-Manago, Inst. Biologie Physico. Chimique, París. "Translational control of gene expression in *E. coli* (the case of threonyl-tRNA synthetase)" (abril).
- Dr. Víctor Vacquier, U. de California, San Diego, EUA. "The acrosome reaction in sea urchin sperm" (abril).
- Dr. Jorge Sarquís, Facultad de Bioquímica UNAM. "Papel del epileno en la respuesta del tejido vegetal al estrés mecánico" (abril).
- Dr. J. J. Holbrook, U. de Bristol, UK. "Rational redesign for the production of new enzymes for chiral synthesis" (abril).
- Dr. Humberto Nicolini, Instituto Mexicano de Psiquiatría. "Genética del trastorno obsesivo y compulsivo" (mayo).
- Dra. Suzanne Zukin, U. de New York, EUA. "Regulation of opioid peptide gene expression" (mayo).
- Dr. Robert Mac Nab, U. de Yale, EUA. "Bacterial sensory transduction from receptor to flagellar motor" (junio).
- Dr. Jaime Flores, Johns Hopkins U. School of Medicine, EUA. "Elaboración de la señal de transducción a través del receptor de insulina" (junio).
- Dra. Gladys Casaab, University of California, EUA. "El papel de la cofía de las raíces en la respuesta de las plantas al medio ambiente" (junio).
- Dra. Galina Nechtailo, Agencia Especial Rusa. Moscú, Rusia. "Techo-scientific investigation in the orbital complex MIR" (junio).
- Dr. Víctor Bondarenko, Instituto Gamaleya para la Epidemiología y Microbiología, Moscú, Rusia. "New trends in the prophylaxis and treatment of the gastrointestinal infections" (junio).
- Dr. William M. Miller, U. Northwestern, Evanston, Ill., EUA. "Effects of hypoxia and reoxygenation on CH₂ cell metabolism, sensitization to oxidative damage, and tPA production" (junio). "Analysis of tumor cell metabolism via NMR". Effects of oxygen partial pressure, perfusion, and growth factor combinations on hematopoietic cell culture" (julio). "Analysis of tumor cell metabolism via NMR" (julio).
- Dra. Cristina Kennedy, College of Agriculture/ Dept. of Plant Pathology, University of Arizona, EUA. "Genetics of *Azotobacter*", (julio). "Ammonia excreting *nifL* mutants of *Azotobacter vinelandii*: opportunities for basic science and biotechnology" (julio).
- Dr. M. Merrick, AFRC Institute of Plant Science Research. "A genetic analysis of structure function relationships in the novel: RNA polymerase sigma factor 54" (julio). "Ammonia excreting *nifL* mutants of *Azotobacter vinelandii*: opportunities for basic science and biotechnology" (julio).
- Dr. Rogelio Alonso, Stanford Genome Center, California, EUA. "Mapeo del cromosoma 4 humano y aplicaciones de la genética moderna a la producción animal" (agosto).
- Dr. John La Montagne, Division of Microbiology and Infectious Diseases, National Institute of Allergy and Infectious Diseases, NIH, Md., EUA. "Visita de análisis del Instituto" (septiembre).
- Prof. Thomas Kindt, Laboratory of Immunogenetics, National Institute of Allergy and Infectious Diseases, NIH, Md, EUA. "Visita de análisis del Instituto" (septiembre).
- Dr. Jorge Flores, Laboratory of Infectious Diseases, National Institute of Allergy and Infectious Diseases, NIH, Md., EUA. "Visita de análisis del Instituto" (septiembre).
- Dr. Michael J. Colston, National Institute for Medical Research, UK. "Molecular Biology of *Mycobacterium leprae*" (octubre).
- Dr. Carlos Malpica, Instituto la Joya, California, EUA. "Resistencia al virus del mosaico de tabaco en plantas transgénicas" (noviembre).
- Dr. Pascal Herión, Innogenetics, S.A., Bélgica. "Aspectos de biología molecular de toxoplasma *gundii*" (marzo).
- Dra. María Luiza García, Merck Sharp and Dohme, New Jersey, EUA. "Use of toxins to study the pharmacology of K⁺ channels" (septiembre).

- Dr. José María Gutiérrez, Instituto Clodomiro Picado, San José de Costa Rica, Costa Rica. "Characterization and mechanism of action of myotoxins isolated from the venom of the snakes of the genus *Bothrops*" (septiembre).
- Dr. Héctor Valdivia, Madison University, Wisconsin, EUA. "Scorpion toxins targeted against the Ca⁺ release channel of sarcoplasmic reticulum" (septiembre).
- 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 Sarain, 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-UI 59, 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. Ane Schousboe, Department of Biological Sciences, Royal Danish School of Pharmacy, Copenhagen, Denmark. "Mechanisms of evoked release of transmitter amino acids: role of calcium" (marzo).
- Dr. Rafael Vázquez-Duhalt, Universidad de Alberta-Canadá, Departamento de Microbiología. "Producción de Hidrocarburos a partir del cultivo de la microalga *Botryococcus braunii*" (abril). "Actividad y estabilidad de enzimas en medio orgánico" (abril). "Hacia el craqueo enzimático de los asfaltenos" (abril).
- Dr. Ben Lugtenberg, Universidad Leiden, Institut of Molecular Plant Sciences. "Molecular analysis of modulation of leguminous plants by *Rhizovium*" (mayo).
- Dr. Wolfgang Zimmermann, Institut für Biotechnologie Eidgenössische 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 vrusei*" (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 1" (octubre). "Aspectos económicos de los bioprocesos 11" (octubre). "Aspectos económicos de los bioprocesos 111" (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 antihepatitis B (1)" (octubre). "Vacuna recombinante antihepatitis B (11)" (octubre). "Vacuna recombinante antihepatitis B (111)" (octubre).
- Dr. Bruce Dale, Director, Centro de Investigación en Biociencias e Ingeniería y Director, Centro de Investigación y Desarrollo sobre Proteínas y Alimentos, Universidad de Texas, EUA. "Diffusion and reaction phenomena in biological systems" (octubre). "Phase equilibria approaches to predicting protein stability" (octubre).
- Dr. Daniel Thomas, Director, Laboratorio de Ingeniería Enzimática, Universidad Tecnológica de Compiègne, Francia. "Plasmid stability with recombinant immobilized cells" (octubre). "Use of biosensors in biochemical processes" (octubre). "Production of catalytic antibodies" (octubre).
- Dr. Pierre Monsan, BioEurope, Toulouse, Francia. "Síntesis enzimática de carbohidratos y péptidos de interés comercial" (noviembre).

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 *Snigella*" (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. Ildefonso 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". "Ampliatq". "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-13" (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 Massachussets, 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, 111.EUA. "Técnicas en biotilación" (mayo).
- Dr. Tikki Pang, Universidad de Malasia, Malasia. "Molecular typing and epidemiology of pathogenic bacteria" (mayo).

- Dr. Alfredo Jacabo, 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". (noviembre). "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).

b) Estancias y conferencias internacionales por invitación impartidas por miembros del personal académico.

1991-1994

"Laboratorio del Profesor M. Iaccarino", Instituto Internazionale di Genetica e Biofisica, Nápoles, Italia, G. Espín (1991).

"Colaboración para transformar y regenerar a la planta de resurrección *Craterostigma plantagineum*", Instituto Max-Planck, Colonia, Alemania, G. Iturriaga (1991).

"Laboratorio del Dr. Manuel Megías", Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, Sevilla, España, C. Quinto (1991).

"Estancia en el Institut fuer Genbiologische Forschung", Berlín, Alemania, M. Rocha (1991).

"Estancia en el laboratorio del Dr. Claude Kordon", INSERM Francia/París, J. L. Charli (1991).

"Establecer convenio de Investigación", University of Massachusetts, Botany Department, Amherst, Ma., EUA., F. Sánchez (1991).

"Proceso de purificación de la lactasa y transferencia del proceso de inmovilización de lactasa en quitina, así como la operación de reactores con este soporte", Universidad Católica de Chile en Valparaíso, L. Casas (1991).

"Apoyo técnico en los estudios de obtención de una cepa de *K. fragilis* sobreproductora de β -galactosidasa", Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología, La Habana, Cuba, L. Casas (1991).

"Aprendizaje del estado del arte en secuenciación de DNA de doble cadena", Institutos Nacionales de Salud Mental., Bethesda, Md., EUA., B. Becerril (1991).

"Engineering of biological reactions and processes", International Organization of Biotechnology and Bioengineering, Guatemala, Guatemala, R. Quintero (1991).

"Seminar on modern biotechnology and agroindustrial in Latin America", Instituto de Estudios Avanzados de la Universidad de Sao Paulo, Sao Paulo, Brasil., R. Quintero (1991).

"Biotecnología y diversificación", Encuentro Internacional Análisis de posibilidades de Inversión en la Agroindustria de la caña de azúcar de América Latina y el Caribe/ Geplacea/PNUD, México, D. F., R. Quintero (1991).

"Oportunidades de inversión y de negocio en el campo de la biotecnología", Instituto para el Desarrollo de Empresarios y Administradores, La Paz, Bolivia, R. Quintero (1991).

"Los nuevos medicamentos de origen biológico", Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia, R. Quintero (1991).

"La biotecnología y el desarrollo nacional", Academia Nacional de Ciencias de Bolivia, La Paz, Bolivia, R. Quintero (1991).

"Avances en biotecnología alimentaria", Facultad de Ciencias, Universidad Mayor de San Simón, Cochabamba, Bolivia, R. Quintero (1991).

"El futuro de la industria azucarera: la biotecnología opciones de cambio", Instituto para el Desarrollo de Empresarios y Administradores, Cochabamba, Bolivia, R. Quintero (1991).

"Avance y desarrollo de la biotecnología agrícola", Centro de Investigación en Agricultura Tropical, Santa Cruz, Bolivia, R. Quintero (1991).

"Biotecnología industrial: nuevas oportunidades", Instituto para el Desarrollo de Empresarios y Administradores, Santa Cruz, Bolivia, R. Quintero (1991).

"La nueva biotecnología: desarrollo y perspectivas", Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional de Colombia, R. Quintero (1991).

"Avances y perspectivas del uso de *Bacillus thuringiensis*", Centro de Investigación Agrícola Tropical/Academia Nacional de Ciencias de Bolivia, Santa Cruz, Bolivia, R. Quintero (1991).

"Producción de jarabes edulcorantes de maíz vía enzimática", Seminario-Taller Procesamiento y Usos del Maíz/FAO/ONU/IIIC/Cordecruz, Santa Cruz, Bolivia, R. Quintero (1991).

"Biotecnología moderna e Desenvolvimento Agroindustrial na América Latina", Instituto de Estudios Avanzados de la Universidad de Sao Paulo, Brasil., R. Quintero (1991).

"Biología molecular de *Bacillus thuringiensis*", IV

- Reuniao Anual do Programa Nacional de Pesquisa em Biotecnología Agropecuaria, Centro Nacional de Recursos Genéticos y Biotecnología (Cenargen/Embrapa), Brasília, Brasil., R. Quintero (1991).
- "Aplicacoes da Biotecnología na Agroindustria", IV Reuniao Anual do Programa Nacional de Pesquisa em Biotecnología Agropecuaria, Centro Nacional de Recursos Genéticos y Biotecnología (Cenargen/Embrapa), Brasília, Brasil., R. Quintero (1991).
- "Estado actual de la biotecnología mundial y su potencial en América Latina", Expociencia 1991 Programa Académico, Foro La Revolución de la Biotecnología, Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia, Bogotá, Colombia, R. Quintero (1991).
- "Regulation of TRH metabolism", Dr. Arthur M. Fishberg Research Center for Neurobiology, Mount Sinai Medical Center. New York, EUA, P. Joseph (1991).
- "Regulation of TRH metabolism in hypothalamus and adenohipophysis", Division of Endocrinology, New England Medical Center Hospital, Boston, Mass., EUA, P. Joseph (1991).
- "Colaboración para transformar y regenerar a la planta de resurrección *Craterostigma plantagineum*", Instituto Max-Planck, Colonia, Alemania, G. Iturriaga (1991).
- "The window effect in reactions catalyzed by the *Tetraymena* group 1intron", Seminario Biología Molecular; Departamento de Biología Molecular, Massachusetts General Hospital., Boston, Massachusetts, EUA, P. Lizardi (1992).
- "Impacto de la Biotecnología en la economía latinoamericana", Seminario Internacional sobre Nuevas Tecnologías: gestión, transferencia y negociación, organizado por la ONUDI y la Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, R. Quintero (1992).
- "Prospectiva en Biotecnología", Seminario Internacional sobre Nuevas Tecnologías: gestión, transferencia y negociación, organizado por la ONUDI y la Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia, R. Quintero (1992).
- "Bioquímica y Biología Molecular de nuevos bioinsecticidas: avances y perspectivas", Ira. Reunión Latinoamericana y del Caribe en Biotecnología, Industria y Políticas Públicas para el Control Biológico de Plagas, organizado por la Universidad Centro-Occidental Lizardo Alvarado y la Organización de los Estados Americanos, Barquisimeto, Venezuela, R. Quintero (1992).
- "Systematic studies on the removal cell debris of yeast and bacteria using aqueous phase formed with PEG and salts". Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología de La Habana, Cuba, L. Casas (1992).
- "Average shear stress as criterion to scale the manufacture of an immobilized cell biocatalyst with α -galactosidase activity". Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología de La Habana, Cuba, L. Casas (1992).
- "Cuarto Curso Latinoamericano de Biotecnología", Escuela de Ingeniería Bioquímica, Universidad Católica de Valparaíso, Chile, A. López-Munguía (1992).
- "Tercer seminario sobre biotecnología de células animales y cultivo *in vitro* de hibridomas". Instituto Butantán, Sao Paulo, Brasil, O.T. Ramírez (1992).
- "Aplicaciones de los polisacáridos microbianos". ICAITI, Guatemala, Guatemala, E. Galindo (1992).
- "Biología del desarrollo del erizo de mar". Woodshole, Mass., EUA, A. Darszon (1992).
- "Regulación de genes de nodulinas en *Phaseolus vulgaris*". U. de Valencia, F. Sánchez (1992).
- "Laboratorio del Dr. A. Pühler, Universidad de Bielefeld, Alemania. G. Espín (1993).
- "Fermentaciones industriales". IBT/UNAM, Universidad Nacional de Colombia. E. Galindo (1993).
- "Principios 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. Pühler", 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).
- "*Rhizovium leguminosarum* by *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 *Rhizovia* que nodulan frijol", Departamento de Microbiología y Parasitología, Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, España. C. Quinto (1993).
- "Viral RNA detection by ribozyme-catalyzed joining of binary probes", Carnegie Institution Seminar Series, Baltimore, 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 01, 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 programo Biology Dept., University of Massachussets, EUA (1994).
- "Biotreatment of industrial wastes: bioengineering concepts and applications", OEAe 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 Universi-

- dad 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, oEAIUnicamo, 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 recombinantes", Universidad de Costa Rica, F. Valle (1994).

Susana López

California Institute of Technology, Pasadena, Ca., EUA

Alejandra Bravo

Plant Genetic Systems, N. V. Gante, Bélgica

Arturo Liévano

Roche Institute of Molecular Biology, Nutley, N. J., EUA

Mario Soberón

Plant Genetic Systems, N. V. Gante, Bélgica

Marco Villanueva

Department of Biology, Texas A & M U., Tx., EUA

Hilda Lomelí

Universidad de Heidelberg, Alemania

1992

Luis Covarrubias

University of California, Los Ángeles, Ca., EUA

Gladys Casaab

University of California at Berkeley, Berkeley, California, EUA

Jorge Nieto

University of California at Berkeley, Plant Gene Expression Center, Albany, Ca, EUA

Mario Zurita

Harvard University, Cambridge, Massachusetts, EUA

Patricia León

Massachusetts General Hospital, Boston, Ma., EUA

José Luis Puente

Stanford University, California, EUA

Martha Vázquez

National Institute of Health, Bethesda, Md, EUA

Federico Sánchez

Consejo Superior de Investigación Científica, Instituto Nacional de Recursos Agrícolas. Laboratorio del Dr. José

Antonio Pintor Toro

Sevilla, España

Carmen Quinto

Departamento de Microbiología y Parasitología de la Facultad de Farmacia, Universidad de Sevilla, España

Lidia Casas

Operadora Metropolitana de Lácteos, S.A, México

Susana López

California Institute of Technology, Pasadena, Ca, EUA

Carlos Arias

California Institute of Technology, Pasadena, Ca., EUA

c) *Sabáticos y comisiones (por más de seis meses)*

Periodo 1991-1994

1991

Carlos Arias

California Institute of Technology, Pasadena, Ca, EUA

1993**Enrique Merino**

Laboratorio del De Charles Yanofsky. Universidad de Stanford, Ca., EUA

Jaime Padilla

Laboratorio del De 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

c) *Convenios de intercambio académico con otras instituciones*

En noviembre de 1994, la UNAM, a través del Instituto de Biotecnología, firmó un convenio de colaboración en materia de biotecnología con la Universidad de Coahuila.

SIMPOSIA ORGANIZADOS O COORGANIZADOS POR EL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA EN 1994

EVENTO: *Symposium on Molecular Genetics of Microorganisms*, San José Vista Hermosa, Mor., México (agosto)

RESPONSABLES: Oras. 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

IIBMIUNAM, 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

IIBMIUNAM, 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 Basta-rrachea

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: 1^{ra.} Internacional Symposium on Bioprocess Engineering, 1994, Cuernavaca, Mor., México.

RESPONSABLES: Ores. Enrique Galindo y Tonatiuh 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

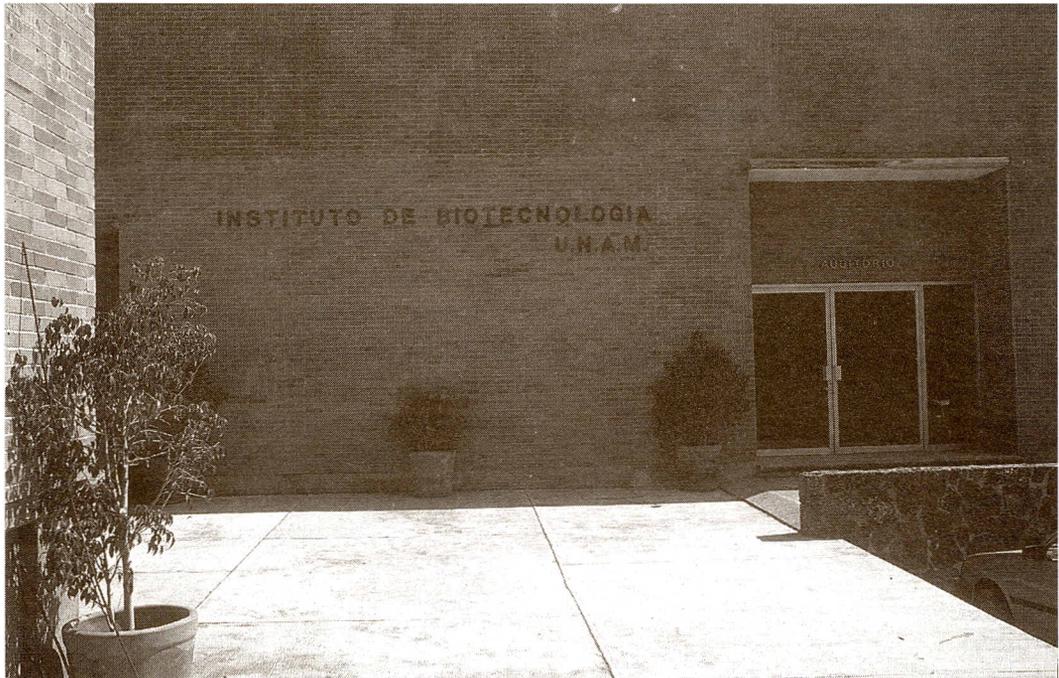
IBT/UNAM México

Dr. Sergio Revah

Universidad Metropolitana, Iztapalapa, México

Dra. Mayra De la Torre

Instituto Politécnico Nacional, México



DONATIVOS Y CONVENIOS VIGENTES

En el periodo 1991-1994, el Instituto firmó más de 160 convenios con diferentes instituciones; de ellos, 80 se encuentran vigentes.

a) Nacionales

- 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

- 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

CLAVE: IN206694

RESPONSABLE: Dra. Gladys Cassab

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Papel de las proteínas de membrana externa *ompC*, *ompF-1*, *ompF-2* y *pflOE* de *Salmonella typhi* en la interacción huésped-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 *Arahdopsis 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

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 α -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 hibridomas obtenidos en la UNAM

CLAVE: IN506094

RESPONSABLE: Dr. Alejandro Alagón

Otorgado por la DGAPA, UNAM

- Análisis molecular de la interacción de *NifA* de *Rhizohium 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

- Estudio de la región responsable de la ampliación del espectro de infección en *Rhizohium 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

- Diferenciación de neuronas hipotalámicas cul-

tivadas en presencia de las células blanco

CLAVE: IN205993

RESPONSABLE: Dr. lean 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

- Aislamiento y caracterización de genes inducidos por déficit de agua en frijol (*Phaseolus vulgaris*)

CLAVE: 0054N91 06

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: F029191 09

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: 1105N920 1

RESPONSABLE: Dr. Octavio Ramírez

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. lean Louis Charli

Otorgado por el Conacyt.

- Mecanismos moleculares que participan en la relación acromosomal del espermatozoide

CLAVE: 047 1 B91 09

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. Iuan 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. lean 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-N91 J 10

RESPONSABLE: Dr. Rodolfo Quintero

Otorgado por el Conacyt

-Caracterización de una mutante albina de *Ara8idopsis thaliana* obtenida por inserción de un T-DNA

ClAVE: 0816-N91 J 10

RESPONSABLE: Dr. Mario Rocha

Otorgado por el Conacyt

-Análisis molecular de la expresión de las oxidasa3s terminales o Y aa3 de *Rhizo8ium 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. lean Louis Charli

Otorgado por el Conacyt, Programa México-Inserm

- Estudio de la respuesta de células T en la infección por rotavirus en un modelo de ratón

ClAVE: 5-J883M

RESPONSABLE: Dr. Fernando Esquivel

Otorgado por el Conacyt

-Caracterización y manipulación del metabolismo del ácido fosfoenolpirúvico en *E. coli*

ClAVE: 5-2031.N

RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por el Conacyt

-Epidemiología molecular de rotavirus *Campylobacter jejuni* en México

ClAVE: 5-1551.N

RESPONSABLE: Dr. Edmundo Calva

Otorgado por el Conacyt

- La respuesta de las raíces al medio ambiente: el papel de la cofia en *Zea maíz* y *Ara8idopsis 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 *Ara8idopsis 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-J712N

RESPONSABLE: Dr. Gabriellturriaga

Otorgado por el Conacyt

-Regulación de la expresión de los genes de nodulación comunes de *Rhizo8ium leguminosarum* bv *phaseoli*.

ClAVE: 5-J557N

RESPONSABLE: Dra. Carmen Quinto

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-J845N

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: sic

RESPONSABLE: Dr. Lourival Possani

Otorgado por el Conacyt

-Apoyo a la infraestructura dellBT, UNAM

ClAVE: s/n

RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar

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: De Miguel Lara
 Otorgado por el Conacyt
 - Análisis genético molecular del mecanismo de inducción de la termotolerancia en levaduras y plantas vasculares
 CLAVE: 3461N
 RESPONSABLE: De 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: De Roberto Gaxiola
 Otorgado por el Conacyt
 - Estudio anivel 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: De Edmundo Calva
 Otorgado por el Conacyt
 - Estudio de los eventos tempranos durante la infección de rotavirus a su célula huésped
 CLAVE: 3901N
 RESPONSABLE: Dra. Susana López
 Otorgado por el Conacyt
 - Fortalecimiento al Posgrado en el IBT (M Y D en IBB)
 CLAVE: PFPN7991
 RESPONSABLE: De Francisco Bolívar
 Otorgado por el Conacyt
 - Fortalecimiento al Posgrado en elIBT (M y D en Biot)
 CLAVE: PFPN7891
 RESPONSABLE: De Francisco Bolívar
 Otorgado por el Conacyt
 - Apoyo a los programas de maestría y doctorado en biotecnología
 CLAVE: PFPN78B92
 RESPONSABLE: De Francisco Bolívar
 Otorgado por el Conacyt
 - Apoyo a los programas de maestría y doctorado en IBB
 CLAVE: PFPN79B92
 RESPONSABLE: De Francisco Bolívar
 Otorgado por el Conacyt
- b) Internacionales*
- Molecular biology and epidemiology for the control of *Rotavirus diarrhea*
 CLAVE: 75191-527101
 RESPONSABLE: De Carlos Arias
 Otorgado por el Howard Hughes MedicalInstitute
 - Molecular biology of the *Salmonella typhi ompC* and *Campylobacter jejuni enT* genes
 CLAVE: 75191-527102
 RESPONSABLE: Dr Edmundo Calva
 Otorgado por el Howard Hughes MedicalInstitute
 - Papel del canal iónico en la función del espermatozoide
 CLAVE: 7S 119-15271 05
 RESPONSABLE: De Alberto Darszon
 Otorgado por el Howard Hughes MedicalInstitute
 - Simple and sensitive assays for detection of human pathogens
 CLAVE: 75191-527103
 RESPONSABLE: De Paul Lizardi
 Otorgado por el Howard Hughes MedicalInstitute
 - Chemical and functional characterization of scorpion toxins
 CLAVE: 75191-527104
 RESPONSABLE: De Lourival Possani
 Otorgado por el Howard Hughes Medical Institute
 - 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 *Rhizovium leguminosarum* by phaseoli CIAT 899

CLAVE: s/n

RESPONSABLE: Dra. Carmen Quinto

Otorgado por la Agencia Española de Cooperación Internacional

-Apoyo al desarrollo de la Biotecnología Moderna en cuatro áreas prioritarias

CLAVE: PNUO/MEX/93/0 19

RESPONSABLES: Ores. Francisco Bolívar, Alejandra Covarrubias, 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: Ores. 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: Or. 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: Or. Alberto Oarszon

Otorgado por la Universidad de California, San Oiego, EUA

- Development of synthetic peptides useful for diagnostic testing in leprosy

CLAVE: 890224

RESPONSABLE: Dr. Lourival Possani

Otorgado por la OMS

- Bioprocess engineering of highly viscous fermentations: xanthan as a model

CLAVE: CTI*-CT92-0037

RESPONSABLE: Or. Enrique Galindo

Otorgado por la CCE

- Molecular and biochemical studies for drought tolerance: dessiccation induced gene products and the regulation of their expression

CLAVE: CII *-CT92-0040

RESPONSABLE: Dr. Gabriel Iturriaga

Otorgado por la CCE

- Molecular approaches to the study of the secretory pathway in *Entamoeba histolytica*

CLAVE: CII *-CT92-00 17

RESPONSABLES: Ores. Paul Lizardi y Alejandro Alagón

Otorgado por la CCE

-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: 10-930812

RESPONSABLES: Ores. 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: sic

RESPONSABLE: Dr. Carlos Arias

Otorgado por la CEE

- Differentiation of hypothalamic neurons in presence of their target cells in culture systems

CLAVE: sic

RESPONSABLE: Or. lean Louis Charli

Otorgado por la CCE

- 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 CCE

-Isolation, production and characterization of glucosyltransferase enzymes for new carbohydrates

CLAVE: CII-CT93-0358

RESPONSABLE: Dr Agustín López-Munguía
Otorgado por la CCE

c) Empresas y organismos gubernamentales

Colaboración para equipamiento y demostración de la planta piloto.

CLAVE: 3.168/87

RESPONSABLE: Dr Enrique Galindo
EMPRESA: Lightnin de México

-Convenio entre la UNAM y elIMP 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 la asesoría en el desarrollo de un laboratorio para el uso del DNA recombinante en aspectos de legislación forense

CLAVE: sic

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 CV

-Convenio de donativo para el proyecto tolerancia a la sequía en plantas

CLAVE: sic

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

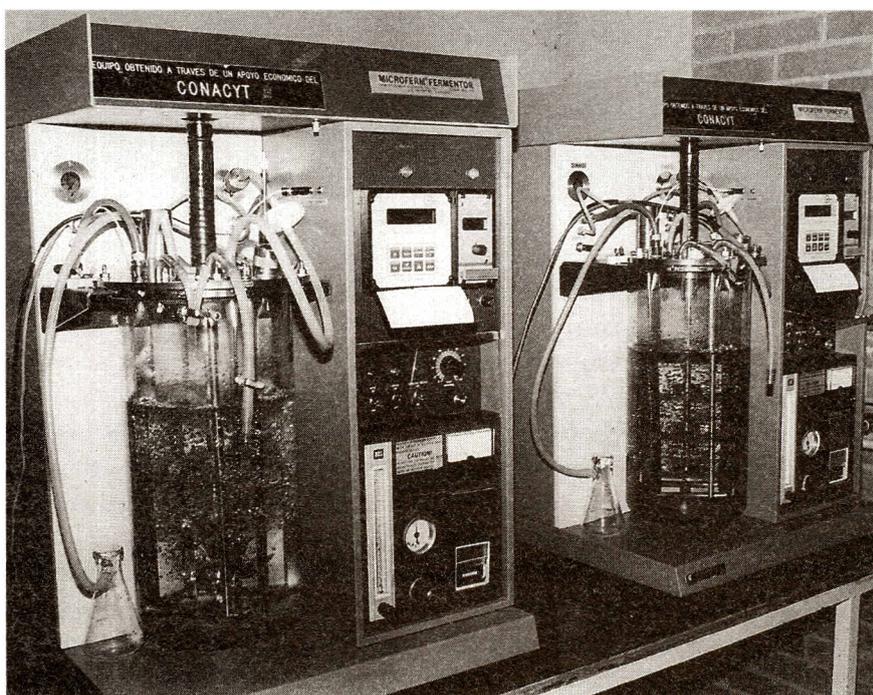
Otorgado por la Comisión Nacional para el Mejoramiento Genético

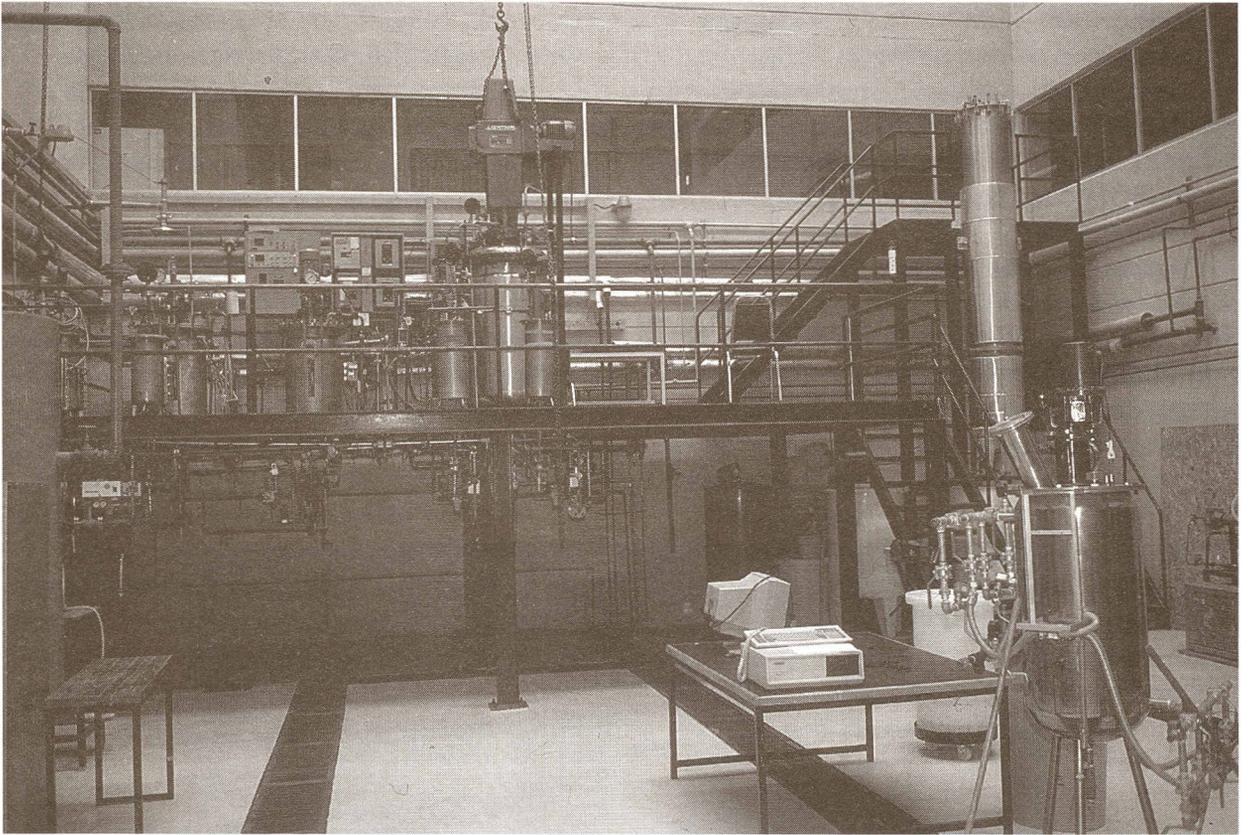
-Convenio para realizar investigaciones sobre las modificaciones de vías metabólicas y regiones discretas del DNA, para mejoramiento y sobreproducción de metabolitos y proteínas.

CLAVE: 3.224/88

RESPONSABLE: Dr. Fernando Valle

Otorgado por Genencor, ine.





DONATIVOS Y CONVENIOS CONCLUIDOS

- 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 donación 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 *Rhizovium leguminosarum* bv. *pnaseoli*. 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
- Aislamiento y caracterización de cepas nativas de *Bacillus thuringiensis* con alta actividad insecticida contra los insectos plaga más importantes.
 CLAVE: 0490N91_08
 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
- Libro: Ingeniería Bioquímica: Prácticas de laboratorio por simulación.
 CLAVE: CD703792
 RESPONSABLE: Dr. Rodolfo Quintero
 Otorgado por la DGAPA, UNAM
- Escalamiento a nivel planta piloto de dos modelos para la producción de proteínas recombinantes en *Escherichia coli*
 CLAVE: 0248N91_07
 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: 0546N91_08
 RESPONSABLE: Dr. Gabriel Iturriaga
 Otorgado por el Conacyt
- Clonación molecular de tipos celulares específicos
 CLAVE: IN20_1991
 RESPONSABLE: Dr. Luis Covarrubias
 Otorgado por la DGAPA, UNAM

-Genética molecular de la producción de alginato por *Azotobacter vinelandii*

CLAVE: IN30 1391

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

RESPONSABLE: Dra. Gloria Soberón y Dr. Miguel Lara

Otorgado por la DGAPA, UNAM

-Estudio sobre genética y bioquímica de *E. nisotytica*

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: sic

RESPONSABLE: Dr. Federico Sánchez

Otorgado por la DGAPA, UNAM y la Universidad Autónoma del Estado de Morelos

-Desarrollo y optimización a nivel planta piloto, del proceso de hidrólisis de suero de leche, utilizando enzimas β -galactosidasa inmovilizada

CLAVE: PI0NIPT/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-051 014

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: PCCBBNN022584/P-O 15

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/AVNAU84/2584

RESPONSABLE: M. en C. Lidia Casas

Otorgado por el Conacyt

-Bases de ingeniería y escalamiento de la producción de goma xantana

CLAVE: PVT/AI/NAU85/2743

RESPONSABLE: M. en C. Enrique Galindo

Otorgado por el Conacyt

-Diseño, construcción y aplicación de sensores microbiológicos

CLAVE: IVT/RO/NAU81J1261

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/NAU84/2431

- RESPONSABLE: M. en C. Lidia Casas
Otorgado por el Conacyt
- Establecimiento de unidades interinstitucionales de asimilación y desarrollo metodológico en biología molecular
CLAVE: PCCNCNN141712
RESPONSABLE: Or. Francisco Bolívar
Otorgado por el Conacyt
 - Desarrollo y validación de pruebas diagnósticas para paludismo por el método de hibridación de DNA
CLAVE: PVT/OF/NAU85/2941
RESPONSABLES: Ores. Paul Lizardi y Alejandro Alagón
Otorgado por el Conacyt
 - Programa de vacunas sintéticas: proyecto antitoxina tetánica.
CLAVE: PVT/AI/NAU85/3079
RESPONSABLES: Dra. Aurora Del Río y Dr. Xavier Soberón
 - Proyecto en conjunto con la Gerencia General de Biológicos y Reactivos de la Secretaría de Salud y el CIIGS/UNAM
Otorgado por el Conacyt
 - Programa de vacunas sintéticas: Proyecto rotavirus
CLAVE: PVT/AI/NAU85/3027
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/OF/NAU85/2744
RESPONSABLE: Or. 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 antitoxina de alacrán
CLAVE: PVT/A1/8513029
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/NAU84/2182
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/NAU2745
RESPONSABLE: Dr. Enrique Galindo
Otorgado por el Conacyt
 - Aislamiento, caracterización y sobreexpresión del gene que codifica para la enzima penicilino amidasa
CLAVE: PCCBBNAU020 164
RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar
Otorgado por el Conacyt
 - Estudios genéticos en *Azospirillum brasilense*
CLAVE: PCCBBNNOO1903
RESPONSABLE: Dr. Fernando Bastarrachea
Otorgado por el Conacyt
 - Ingeniería genética para la producción de polipéptidos
CLAVE: PCCSABNAU05341
RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar
Otorgado por el Conacyt
 - Hormona liberadora de tirotropina (TRH): Captación y degradación en el sistema nervioso central
CLAVE: PSCNAU800590
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: PCCBBNN020642

- RESPONSABLE: Dr. Xavier Soberón
Otorgado por el Conacyt
- Estudio sobre la hormona liberadora de tirotrópina (TRH)
CLAVE: PSCABNN005590
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: PCSABNAUOO1117
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: PCCBBNNOO1926
RESPONSABLE: Dra. Patricia Joseph
Otorgado por el Conacyt
- Estudios sobre el genoma de *Salmonella typhi*. 1. Genes para proteínas de membrana externa
CLAVE: PCSABNN030735
RESPONSABLE: Dr. Edmundo Calva
Otorgado por el Conacyt
- Colaboración e intercambio México-Francia en el área de neuropéptidos. Estudio del metabolismo de péptidos
CLAVE: PCCBBNN021 044
RESPONSABLE: Dra. Patricia Joseph
Otorgado por el Conacyt
- Desarrollo metodológico en biología molecular
CLAVE: ICCBBITD/80/12134
RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar
Otorgado por el Conacyt
- Control de la diarrea por rotavirus a través del uso de genes virales donados y expresados en bacterias
CLAVE: PCSA-CNA-050971
RESPONSABLE: Dr. Carlos Arias
Otorgado por el Conacyt
- Estudio sobre el genoma de *S. typhi*. 1. 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: P1212COT 894269
RESPONSABLE: Dr. Agustín López-Munguía
Otorgado por el Conacyt
- Regulación del procesamiento de la hormona liberadora de tirotrópina (TRH), obtención de anticuerpos monodonales contra el precursor biosintético
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 f3-galactosidasa producida por células de *K. fragilis*
CLAVE: PVT/AI/NAU85/3182
RESPONSABLE: M. en C. Lidia Casas
Otorgado por el Conacyt
- Equipamiento del Centro de Investigación sobre Ingeniería Genética y Biotecnología, UNAM
CLAVE: PFT/QUINAU8211 730
RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar
Otorgado por el Conacyt

CIAVE: DPRLA83003/8987

RESPONSABLE: Dra. Lidia Casas

Otorgado por la ONUD dentro del Programa Regional de Biotecnología

- Producción masiva de anticuerpos monoclonales

CIAVE: 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

CIAVE: 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

CIAVE: s/n

RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por PNUD-Secretaría de Relaciones Exteriores

- Primer curso avanzado en biotecnología moderna

CIAVE: s/n

RESPONSABLE: Dr. Rodolfo Quintero

ORGANISMO: UAEMiDGIANUIEs/Conacyt/CIIGB-UNAM

- Investigación de los efectos de la transmisión nerviosa sobre la transcripción genética

CIAVE: s/n

RESPONSABLE: Dra. Patricia Joseph

Otorgado por el Conacyt

- La enzima penicilino acilasa y su sobreproducción por técnicas de ingeniería genética

CIAVE: s/n

RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar

Otorgado por la OEA

- Apoyo para el Segundo curso teórico-experimental sobre procesos biotecnológicos

CIAVE: Contrato 90/23

RESPONSABLE: Dr. Rodolfo Quintero

Otorgado por la uNu(fokio-lapón)

- Diagnóstico de oportunidades y plan preliminar en el área de biotecnología en cinco años (elaborado para el Gobierno de Costa Rica)

CIAVE: s/n

RESPONSABLE: Dr. Rodolfo Quintero

Otorgado por Contrato uNEsco/Gobierno de Costa Rica

- El papel de la prolil endopeptidasa y las piro-

glutamato aminopeptidasas I y II en el catabolismo de la hormona liberadora de tirotrópina en el cerebro de la rata

CIAVE: TWAS RG-BC 88-60

RESPONSABLE: Dr. Jean Louis Charli

Otorgado por la Academia de Ciencias del Tercer Mundo; ONU, Italia

- Un rearrreglo génico de los plásmidos simbióticos de *Rhizobium leguminosarum* biovar *phaseoli*

CIAVE: TWAS RG-BC 88-41

RESPONSABLE: Dra. Gloria Soberón

Otorgado por la Academia de Ciencias del Tercer Mundo; ONU, Italia

- Reología y mezclado de caldos de fermentación de alta viscosidad

CIAVE: 6002-30/04/90

RESPONSABLE: Dr. Enrique Galindo

Otorgado por el Consejo Británico y el Conacyt

- Mecanismos de inactivación del TRH

CIAVE: 44/87

RESPONSABLE: Dr. Jean Louis Charli

ORGANISMO: Fundación Miguel Alemán

- Estudios sobre el mecanismo de penetración de los rotavirus

CIAVE: 97/87

RESPONSABLE: Dra. Susana López

ORGANISMO: FONEI

- ¿La transmisión nerviosa puede afectar la transcripción genética?

CIAVE: 137/86

RESPONSABLES: Dres. Patricia Joseph y Luis Covarrubias

ORGANISMO: Fondo de Estudios e Investigaciones Ricardo J. levada

- Estudios sobre la biosíntesis, liberación e inactivación de la hormona liberadora de tirotrópina (TRH) en el sistema nervioso central

CIAVE: s/n

RESPONSABLE: Dr. Jean Louis Charli

Organismo: Fondo de Investigaciones Ricardo J. levada

- Regulación del metabolismo y liberación de neurohormonas hipotalámicas. Estudios *in vitro*

CIAVE: s/n

RESPONSABLE: Jean Louis Charli

ORGANISMO: Fondo de Investigaciones Ricardo J. levada

- Genética molecular de poblaciones del gene de la fenilalanina hidroxilasa en México

CIAVE: 15/86

RESPONSABLE: Dr. Edmundo Calva

Organismo: Fondo de Estudios e Investigaciones
Ricardo I. Zevada

-Apoyo para el equipamiento de un laboratorio de biotecnología alimentaria

CIAVE: s/n

RESPONSABLE: Dr. Agustín López-Munguía

ORGANISMO: PUAL,UNAM

- Hidrólisis de lactosa en leche

CIAVE: s/n

RESPONSABLE: M. en e. Lidia Casas

ORGANISMO: PUAL,UNAM

- Desarrollo de un sistema de diagnóstico para detectar fibrosis quística

CIAVE: 3.227/88

RESPONSABLE: Dr. Edmundo Calva

ORGANISMO: Asociación Mexicana de Fibrosis Quística

- Desarrollo de la ingeniería genética en México (producción de insulina humana)

CIAVE: s/n

RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar

ORGANISMO: por el IMSS

-Cuantificación de glucosa en jugo de caña mediante un analizador enzimático

CIAVE: s/n

RESPONSABLE: Dr. Enrique Galindo

ORGANISMO: ELAI, S.e.

-Optimización de la producción y uso de enzimas industriales

CIAVE: s/n

RESPONSABLE: Dr. Rodolfo Quintero

EMPRESA: Genin, SA

-Contrato de arrendamiento que celebran el CIIGB/UNAM y Genin,S,A.

CIAVE: s/n

RESPONSABLE: Dr. Francisco Bolívar

EMPRESA: Genin, SA

-Investigación conjunta sobre los efectos de diferentes venenos

CIAVE: 3,344/90

RESPONSABLE: Dr. Lourival Possani

EMPRESA: Laboratorios Berlex, Ine., EUA

- Desarrollo de un proceso optimizado para la producción de goma xantana grado alimenticio

CIAVE: s/n

RESPONSABLE: Dr. Enrique Galindo

ORGANISMO: Fideicomiso SomeX-UNAM

-Optimización de la tecnología para la producción de goma xantana grado alimenticio

CIAVE: CIT/120 3182/87

RESPONSABLE: Dr. Enrique Galindo

ORGANISMO: Fideicomiso SomeX-UNAM

-Análisis de fuentes alternas de nitrógeno orgánico para la producción de antibióticos

CIAVE: CIT/120 3.156/86

RESPONSABLE: M.e. Miguel Salvador

ORGANISMO: Fideicomiso SomeX-UNAM

- Evaluación de mercado de un analizador enzimático multipropósito

CIAVE: CIT385 3.091/85

RESPONSABLE: Dr. Enrique Galindo

ORGANISMO: Fideicomiso SomeX-UNAM y Laboratorios Infán, S. A de e. V.

- Producción de penicilina G en columnas empacadas

CIAVE: F/320324

RESPONSABLE: M.e. Miguel Salvador

ORGANISMO: Fideicomiso Somex-uNAM y Centro Industrial Bioquímico, S. A

-Pruebas de funcionamiento de un analizador enzimático

CIAVE: 3.091/86

RESPONSABLE: Dr. Enrique Galindo

EMPRESA: Laboratorios Infán, México, D. F.

-Investigación conjunta para el desarrollo de nuevos principios activos

CIAVE: 3.049/83

RESPONSABLE: Dr. Lourival Possani

EMPRESA: Merck Sharp and Dhome, Ine.

-Producción de proteína unicelular a partir de suero dulce de leche

CIAVE: s/n

RESPONSABLE: M. en C. Miguel Salvador

EMPRESA: Kemfuds de México, S. A de e. V.

- Desarrollo y optimización a nivel planta piloto del proceso de hidrólisis de suero de leche utilizando la enzima β -galactosidasa inmovilizada

CIAVE: 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, SA 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 rivoflavina

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 mid-gut of mexican pest insects

Clave CII •-CT9I-0949

RESPONSABLE: Dra. Alejandra Bravo

Otorgado por la CEE

-Las isoenzimas de la glutamina sintetasa en *Rhizobium leguminosarum* y *Rhizobium pnaeoli*. y su papel en el metabolismo nitrogenado

CLAVE: CII/0410-M.E

RESPONSABLE: Dra. Guadalupe Espín

Otorgado por la CEE

-Correlación entre citocromo oxidasas 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

Or. Lourival Possani
Jefe del Depto. de Reconocimiento Molecular y
Bioestructura

Or. Tonatiuh Ramírez
Jefe del Depto. de Bioingeniería

Dra. Alejandra Covarrubias
Jefe del Depto. de Biología Molecular de Plantas

Dr. Alberto Oarszon
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 Oíngler
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

Nora Oñate
Jefe del Depto. de Compras

C. P. Eduardo Gallegos
Jefe de Área del Depto. de Control Presupuestal

C. P. Ignacio Castañeda
Jefe del Depto. de Personal

Lic. José G. Ruiz
Jefe de Área, oficina del IBT en Ciudad Universitaria

Sonia Patricia Caro
Secretaria de la Dirección

Cruz Garza
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

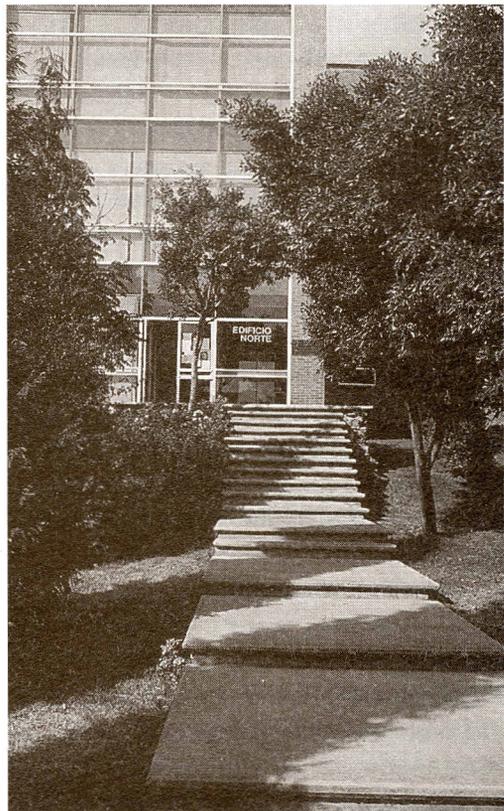
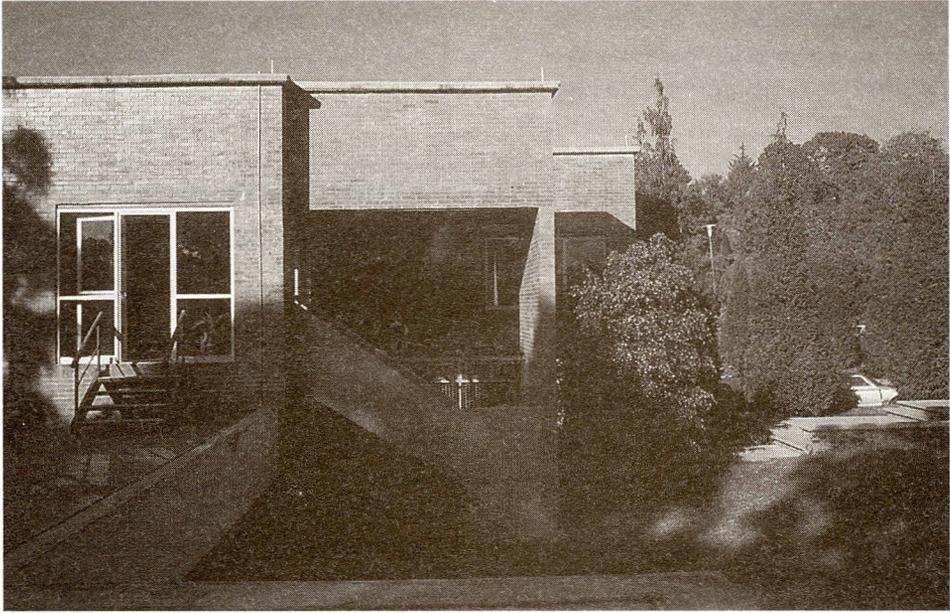
Rosalva González
Secretaria del Depto. de Microbiología Molecular

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



PERSONAL ADMINISTRATIVO DE BASE

Irma Veránica Aldama

Operador Máquina 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 Depto. de Microbiología Molecular

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

Laboratorista de la Planta Piloto

Roberto Caudillo

Almacenista

Lourdes Cazadero

Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Biología Molecular de Plantas

María de la Paz Colín

Auxiliar de Intendencia del Depto. de Bioingeniería

Rosario Colín

Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Reconocimiento Molecular y Bioestructura

Roberto Cruz

Laboratorista del Depto. de Bioingeniería

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

Jefede 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

Francisca 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 Bioingeniería

Margarita Marquina

Analista del Depto. de Genética y Fisiología Molecular

Elena Martell

Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Genética y Fisiología Molecular

Claudio Mendoza

Vigilante

Rosalinda Mendoza

Auxiliar de Intendencia del Depto. de Bioingeniería

Juan Monroy

Laboratorista del Depto. de Bioingeniería

Natividad Morales

Auxiliar de Intendencia de la Unidad Administrativa

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 Área Administrativa

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 del Bioterio

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 del Bioterio

Guadalupe Reyes

Auxiliar de Laboratorio del Depto. de Bioingeniería

Aurora Rios

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 del Bioterio

María Luisa Vargas

Auxiliar de Intendencia de la Unidad Administrativa

Maribel Velasco

Jefe de Biblioteca

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 Intendencia del Depto. de Genética y Fisiología Molecular

Manuel Villa

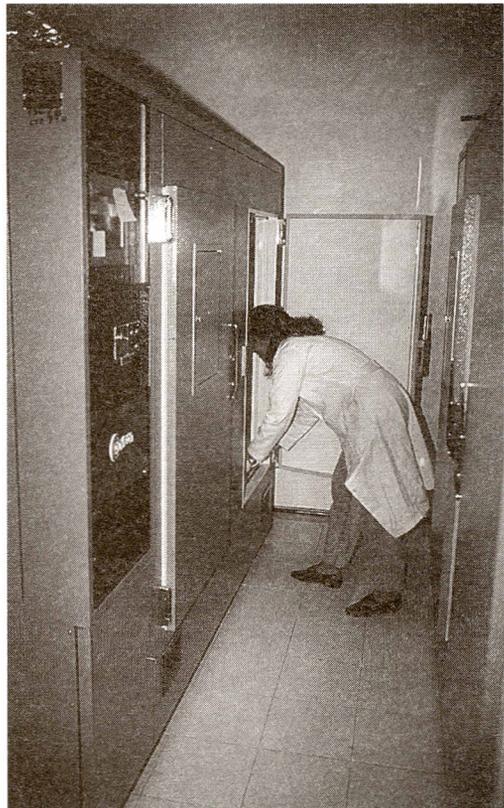
Laboratorista del Depto. de Genética y Fisiología Molecular

Nicolás Villa

Técnico de Mantenimiento

Guillermo Yescas

Técnico de Precisión de Mantenimiento



ALUMNOS Y EXALUMNOS

Maricela Aguado

1992-

Germán Aguilar

1991-

Arturo Aguilar-Águila

1991-

Leticia Almanza

1987-1994

Mario Alonso

1984-1988

Alejandro Álvarez

1982-1984

Verónica Álvarez

1987-1989

Virgina Álvarez

1990-

Salvador Antonio

1988-1990

Gisela Araiza

1990-

Cristina Aranda

1982-1987

Gustavo Arroyo

1994-

Eleuterio Astorga

1988-1991

Eva Ávila

1991-

Nelson Avonce

1993-

Armida Báez

1984-1985

Martín Baeza

1992-

Paulina Balbás

1993-

María Baños

1993-

Dolores Bautista

1982-1983

Baltazar Becerril

1982-1986

Esperanza Benítez

1993-

Miriam Bobadilla

1989-1992

Víctor Bolaños

1992-1994

Susana Brom

1982-1983

Víctor Bustamante

1990-

Emma Calderón

1989-1992

Rosa Laura Camarena

1982-1984

Francisco Campos

1987-1991

María Campos

1991-

Angel O. Canales

1982-1984

Mariana Cañedo

1994-

Nieves Capote

1991-

Luis Cárdenas

• 1992-

Lidia T. Casas

1982-1992

Irene Castaño

1982-1985

Edmundo Castillo

1983-1990

Beatriz Castro

1992-

Susana Castro

1988-

Fernando Chávez

1985-1987

Lilia Chihu

1991-

Susana Cohen

1982-1990

José Colmenero

1991-

Juan Colorado

1992-

Catalina Contreras

1986-1987

Sandra Contreras

1987-1988

Soledad Córdova

1989-

Miguel Corona

1992-

Rosa Ma. Corona 1985-1988	Guadalupe Espín 1983-1992	Consuelo García 1991-
Raquel Cossío 1990-1993	Donaciano Espinosa 1992-	Gabriela García 1987-1990
Ernesto Cota 1991-	Felipe Espinosa 1991-	Guadalupe García 1990-
Alejandra Covarrubias 1982-1984	Héctor Espinosa 1992-	José García 1992-
Luis Covarrubias 1982-1990	Ma. Luisa Esteves 1987-1991	Juan García 1982-1990
Ma. de Lourdes Covarrubias 1987-1992	Georgina Estrada 1987-	Ma. De Lourdes García 1982-1983
Carlos Cruz 1985-1991	Juan Carlos Fernández 1986-	Alejandro Garcíaarrubio 1982-1983
Jorge Cruz 1984-1989	Marcos Fernández 1987-1990	Luis Gómez 1993-
Norberto Cruz 1982-	Celia Flores 1990-1990	Moisés Gómez 1982-1983
Jorge Cruz-Vera 1988-1989	Fernando Flores 1987-1991	Carlos González 1986-
Marcela Cuadras 1993-	José Flores 1994-	Mercedes González 1983-1990
Delia Cuevas 1988-1992	Humberto Flores 1989-	Ramón González 1989-
Mario Alberto Cuevas 1982-1983	Valia Flores 1985-1988	Vera González 1989-1991
Ramón De Anda 1990-1994	Noemí Flores 1992-	Guillermo Gosset 1984-1993
Patricia De Gortari 1991-1994	Ezequiel Fuentes 1991-1994	César E. Guerra 1984-1989
Gabriel del Río 1990-	Gabriela Fuentes 1994-	Beatriz Guerrero 1982-1984
Katia del Río 1991-	Blanca Galindo 1994-	Georgina Gurrola 1988-
Manuel Dehesa 1986-	Enrique Galindo 1982-1989	Ma. de la Luz Gutiérrez 1991-1994
Graciela Delgado 1985-1988	Amanda Gálvez 1985-1992	Silvia Gutiérrez 1990-
Carlos Díaz 1989-	Beatriz Garat 1982-1984	Armando Hernández 1994-
Claudia Díaz 1990-1994	Adriana Garay 1991-	Magdalena Hernández 1994-
Julián Domínguez 1982-1985	Berenice García 1993-	Macario Herrera 1988-1992
Diana Escalante 1992-	Blanca García 1992-	Rodrigo Herrera 1985-1988

Adriana Hernández	Verónica Luqueño	Gabriel Moreno
1985-1988	1992-	1991-
Dalia Hernández	Alfredo Martínez	Ma. Elena Munguía
1987-1988	1988-	1985-1992
René Hernández	Fernando Martínez	Carlos Muñoz
1988-	1991-	1994-
Ana Higareda	Irma Martínez	Arturo Navarro
1991-1994	1991-	1992-
Violeta Ibarra	María Martínez	Felipe Neri
1991-	1991-	1987-1989
Alicia Jaramillo	Claudio Mejía	Alejandro Nieto
1982-1984	1991-	1991-1994
Dolores Juárez	Ernesto Méndez	Raúl Noguez
1990-	1987-1993	1994-
Beatriz Lauria	Milagros Méndez	Cintia Núñez
1992-	1982-1990	1993-
Juan Legaria	Esther Menéndez	Guadalupe Ochoa
1991-	1987-1988	1982-1984
Patricia León	Gabriel Mercado	Timoteo Olamendi
1991-1991	1990-1994	1986-1990
Angélica Leza	Claudia Mergold	Juan Olivares
1991-	1994-	1994-
Alexei Licea	Enrique Merino	Guillermo Oliver
1991-	1985-1992	1982-1984
Keyi Liu	Rodrigo Merino	Jorge Olmos
1994-	1987-1990	1991-
Marcela Lizano	Roberto Meza	Ricardo Oropeza
1987-1989	1992-	1993-
Lourdes Lloret	Bertha Michel	Immer Orozco
1991-	1988-	1992-
Hilda Ma. Lomelí	Andrés Minondo	José Luis Ortega
1982-1990	1987-1989	1991-1992
Imelda López	Estefan Miranda	Sonia Ospina
1987-1989	1989-1991	1988-1991
Laura López	Juan Miranda	Joel Osuna
1982-1983	1992-	1985-1992
Marcela López	Raúl Miranda	Jaime Padilla
1990-1993	1994-	1991-1991
José de Jesús Lorea	Javier Mochca	Luis Padilla
1993-	1988-1991	1992-1994
Argelia Lorence	Ignacio Monje	Beatriz Palmeros
1992-	1991-1994	1992-
Edmundo Lozoya	Dolly Montoya	Laura Palomares
1982-1985	1982-1983	1993-
Alejandra Luna	Alfredo Morales	Jorge Pasten
1986-1988	1994-	1987-1990

Gabriela Pedrero 1993-	Enrique Reynaud 1989-	Edith Sánchez 1993-
Enrique Penella Jean 1982-1983	Laura Estela Riba 1984-1988	Filiberto Sánchez 1990-
Carlos F. Peña 1985-1990	Carlos Rincón 1991-	Gabriela Sánchez 1993-
Guillermo Perales 1989-1993	Jorge Ríos 1985-1992	Ma. del Rocío Sánchez 1986-
Benito Pereyra 1988-1992	Alfredo Rivera 1990-	Nayeli Sánchez 1994-
María Pérez 1992-	Carmen Rodríguez 1983-1984	Noel Sánchez 1993-
Magda Plebañski 1987-1988	Jacinto Rodríguez 1990-	Ray Sánchez 1982-1985
Elizabeth Ponce 1991-	Leticia Rodríguez 1982-1984	Francisco Javier Santana 1990-1994
Georgina Ponce 1981-1991	Manuel Rodríguez 1987-1990	Patricia Santamaría 1982-1984
Helena Porta 1990-	Ma. Elena Rodríguez 1985-1992	Olivia Santana 1986-1987
José Luis Puente 1985-1991	Benito Román 1990-1991	Jesús Santaolalla 1987-
Maricarmen Ouirasco 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-
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-
José Luis Redondo 1982-1984	Adriana Sánchez 1989-	Juana Tapia 1994-
Magda E. Reyes 1987-	Daniel Sánchez 1994-	Beatriz Tenorio 1985-1986

Raunel Tinoco

1989-1993

Mayra Topete

1987-1990

Ascensión Torres

1993-

Eduardo Torres

1994-

Haydee Torres

1982-1983

Javier Torres

1983-1993

Luis Gilberto Torres

1987-1990

Miguel Torres

1992-

Beatriz Torrestiana

1983-1988

María Cristina Trejo

1993-

Isabel Tussie

1985-

Julio César Urbina

1982-1985

Rosa Ma. Uribe

1982-1991

Luis Alfonso Vaca

1985-1994

Héctor Valdivia

1986-1991

Bertha Valverde

1991-

Jenaro Varela

1986-1988

Javier Vargas

1986-1991

Miguel Angel Vargas

1983-

Fernando Valle

1982-1989

Alejandra Vázquez

1989-1993

Ana Ma. Vázquez

1987-1992

Marcos Vázquez

1985-1988

Martha Vázquez

1991-1991

David Velasco

1990-1994

Miguel Velázquez

1991-1993

Normando Venancio

1989-1990

Antonio Verdugo

1987-1993

Héctor Viadiu

1990-1994

Irma Vichido

1987-1989

Angel Villalobos

1993-

Gilda Villarreal

1986-1989

Marina Wild

1992-

Fernando Zamudio

1986-1989

Marcela Zamudio

1982-1985

Rodolfo Zentella

1993-

Baolí Zhu

1983-1985

Mario Zurita

1982-1991

**DISTINCIONES IMPORTANTES RECIBIDAS
POR MIEMBROS DEL PERSONAL ACADÉMICO
DEL INSTITUTO DE BIOTECNOLOGÍA
EN EL PERIODO CORRESPONDIENTE A 1982-1994**

Desde 1984, varios miembros del personal académico son nombrados miembros del Sistema Nacional de Investigadores. Actualmente cerca de 90 miembros de la comunidad del Instituto tienen nombramiento del Sistema.

Aproximadamente 300 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 \$15 000000.00 de dólares en los últimos cuatro años.

Los trabajos de investigación de los miembros del Instituto, han recibido cerca de 20000 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*.

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 Ine., 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 IMIO (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 Ores. 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 Ores. Alejandra Bravo de la Parra, Mario Soberón Chávez, Fernando Valle Baheza, 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 Institutos 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 1 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 I 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

Instituto de Biotecnología/uNAM
Avenida Universidad #200 I
Colonia Chamilpa 62210
Cuernavaca, Morelos, México.
Teléfonos: (52)(73) 114900-04 conmutador
FAX (52) (73) 172388
Correo electrónico: dirección@ibtunam.mx
Información en el www de Internet
<http://www.ibt.unam.mx/>

Apdo. Postal 510-3
Col. Miraval 6227 I
Cuernavaca, Morelos, México