



Centro de
Ciencias
Genómicas.

2008

Informe de Actividades

Tabla de Contenidos

RESUMEN EJECUTIVO.....	5
I. Estructura Académica.....	10
Dirección	10
Comisión Dictaminadora	10
Comisión Evaluadora del PRIDE.....	10
Consejo Interno	10
Secretaría Académica	11
Secretaría Técnica	11
Secretaría Administrativa	11
Programas de Investigación	11
Licenciatura en Ciencias Genómicas.....	11
Unidades de Apoyo Académico.....	11
Unidad de Posgrado	12
Unidad de Biblioteca	12
Unidad de Administración de Tecnologías de Administración (UATI).....	12
II. Población del CCG	13
2.1 Personal Académico.....	13
Investigadores.....	13
Posdoctorales	13
Técnicos Académicos	14
Técnicos de Proyecto (contrato por honorarios).....	15
Docentes (LCG)	15
Ayudantes de Docencia (LCG).....	15
Promociones y nuevas contrataciones de personal Académico	16
Estudiantes	16
2.2 Personal Administrativo.....	19
III. Investigación.....	21
3.1 Programas del CCG	21
Dinámica Genómica	21
Ecología Genómica	21
Genómica Computacional	24
Genómica Evolutiva	24
Genómica Funcional de Eucariotes.....	25
Genómica Funcional de Procariotes	27
Ingeniería Genómica	31
3.2 Premios, Distinciones y Elecciones	36
Premios, Distinciones y Elecciones Internacionales.....	36
Premios, Distinciones y Elecciones Nacionales	36
Elecciones.....	36
3.3 Producción Científica.....	37
Producción Primaria	37
Capítulos en Libros	39

Artículos en Memorias.....	40
3.4 Donativos a Proyectos de Investigación	42
3.5 Infraestructura Tecnológica	45
Secuenciación.....	45
Transcriptómica.....	45
Proteómica	45
3.6 Servicios ofrecidos por la Unidad de Administración de Tecnologías de Información (UATI).....	46
IV. Organización y Participación en Eventos Académicos	48
4.1 Participación en organización de congresos.....	48
Participación en organización de congresos internacionales	48
Participación en organización de congresos nacionales	49
4.2 Presentaciones en congresos por invitación.....	50
Presentaciones en congresos internacionales por invitación	50
Presentaciones en congresos nacionales por invitación	51
4.3 Presentaciones libres en congresos	53
Presentaciones libres en congresos Internacionales.....	53
Presentaciones libres en congresos nacionales.....	57
4.4 Seminarios y conferencias impartidos dentro del CCG.....	62
V. Participación en Sociedades Científicas, Comisiones, Asesorías, Editoriales y Evaluaciones	64
5.1 Participación directiva en sociedades científicas	64
Participación directiva en sociedades científicas internacionales	64
Participación directiva en sociedades científicas nacionales.....	65
5.2 Participación en comisiones dictaminadoras o evaluadoras	65
Participación en comisiones dictaminadoras o evaluadoras internacionales.....	65
Participación en comisiones dictaminadoras o evaluadoras nacionales - UNAM	66
Participación en comisiones dictaminadoras o evaluadoras nacionales - CONACYT	67
Participación en comisiones dictaminadoras o evaluadoras nacionales - Otras instituciones	67
5.3 Participación en evaluación de investigadores y posdoctorales en el extranjero	68
5.4 Participación en evaluación de donativos	68
Participación en evaluación de donativos internacionales.....	68
Participación en evaluación de donativos nacionales - UNAM	68
Participación en evaluación de donativos nacionales - CONACYT	69
5.5 Participación editorial en revistas internacionales y nacionales.....	70
5.6 Revisión editorial en revistas internacionales y nacionales.....	70
VI. Seminarios e Intercambio Académico	74
6.1 Frontiers in Genomics. Auditorio "Dr. Guillermo Soberón" del CCG	74
6.2 Proyecto: "Friends of CCG": Colegas amigos del CCG	76
6.3 Investigadores, posdoctorales y estudiantes visitantes	76
Investigadores, posdoctorales y estudiantes visitantes internacionales	76
Investigadores, posdoctorales y estudiantes visitantes nacionales	78
6.4 Visitas, estancias y/o seminarios de los académicos del CCG en otras instituciones.....	79
Visitas, estancias y/o seminarios de los académicos del CCG en instituciones en el extranjero	79

Visitas, estancias y/o seminarios de los académicos del CCG en instituciones nacionales	80
6.5 Convenios de Licenciamiento de Tecnología Vigentes.....	80
VII. Docencia	81
Estudiantes.....	81
7.1 Formación de recursos humanos y docencia	83
Graduados	83
Licenciatura en Ciencias Genómicas	84
7.2 Programa Institucional: Curso propedéutico	84
Curso propedéutico para ingreso al DCB en el CCG	85
7.3 Doctorado en Ciencias Biomédicas.....	85
Entidades participantes	85
Tutores acreditados por el CCG.....	86
Participación de los investigadores en comites tutorales de posgrado.....	87
Estudiantes de posgrado.....	91
Cursos o Tópicos selectos impartidos por personal del CCG en el Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas	95
7.4 Licenciatura en Ciencias Genómicas.....	97
Cursos impartidos por personal del CCG en la Licenciatura en Ciencias Genómicas.....	97
Tutores de alumnos en área de concentración	97
VIII. Difusión y Divulgación de la Ciencia.....	99
Diplomado “Pensamiento Científico en el Aula”.....	99
CCG-ENP	99
Portal: Divulgación de las Ciencias Genómicas desde el Centro de Ciencias Genómicas. ..	99
8.1 Publicaciones sobre divulgación.....	100
8.2 Actividades realizadas por miembros de la comunidad	100
Conferencias de divulgación impartidas	100
Programas de Radio, TV y otros medios electrónicos	103
Entrevistas	104
Jurado	105

CENTRO DE CIENCIAS GENOMICAS
Informe 2008

RESUMEN EJECUTIVO

El Centro de Ciencias Genómicas (CCG) forma parte del Campus Morelos de la UNAM en Cuernavaca. Los objetivos del Centro son: contribuir al avance del conocimiento científico y tecnológico en ciencias genómicas; formar licenciados expertos en el área siendo una de las entidades responsables de la Licenciatura en Ciencias Genómicas (LCG); formar doctores con conocimientos en Ciencias Genómicas; organizar la investigación y la docencia con base en principios de colaboración académica; contribuir con el desarrollo de las ciencias genómicas en coordinación con otras entidades de la UNAM, del país y del extranjero, así como contribuir con la comunicación y divulgación del conocimiento de ciencias genómicas en la sociedad mexicana.

El personal que laboró al final del año en el CCG estuvo integrado por 28 investigadores de tiempo completo, de los cuales dos son eméritos, siete titulares “C”, cinco titulares “B”, once titulares “A”, tres asociados “C” además de seis en estancias posdoctorales. Así mismo laboraron 34 técnicos académicos y 28 técnicos por honorarios. Veinticinco de los 28 investigadores son reconocidos en el SNI, así como 6 técnicos académicos. Veintitres de los 28 investigadores y veintisiete de los 34 técnicos tienen las categorías más altas de PRIDE, D ó C.

El CCG forma alumnos de doctorado con conocimientos en ciencias genómicas, y es co-responsable, junto con el Instituto de Biotecnología, de la Licenciatura en Ciencias Genómicas (LCG) iniciada en agosto de 2003. La población estudiantil total es de 213 alumnos, de los cuales 154 de ellos pertenecen a la Licenciatura en Ciencias Genómicas, 44 son estudiantes de posgrado (39 de doctorado y 5 de maestría), más 15 aspirantes al posgrado o tesis de licenciatura. El CCG cuenta con 15 administrativos de confianza y 56 trabajadores de base.

Investigación

El Centro está organizado en siete programas de investigación donde se favorece el trabajo en colaboración. En este año se publicaron 34 artículos en revistas internacionales indizadas dando una fracción de 1.21 publicaciones por investigador. Estos trabajos se publicaron en revistas de alto impacto, siendo 4.37 el índice de impacto promedio de 33 revistas (solo dos artículos se publicaron en revistas sin índice de impacto, debido a su reciente creación). Del total de publicaciones históricas del centro –las cuales suman 477- en este año el total de citas pasó de 12,717 a 14,403. Es decir en este año la producción histórica del centro obtuvo un total de 1,686 citas correspondientes al 11.71% del total de citas acumuladas. Se publicaron 8 capítulos en libros y 5 artículos en memorias. La descripción más detallada de los las líneas de investigación y resultados obtenidos en el año se encuentran detalladas en el capítulo de investigación.

Los recursos extraordinarios obtenidos en el 2008, provienen de Conacyt, PAPIIT, donativos del extranjero y licenciamiento de biofertilizantes. De Conacyt en el 2008 se obtuvieron recursos de un total de 2´342,268.00 de 8 proyectos. El total de donativos del programa PAPIIT de DGAPA ascienden a 15 con un monto total de 2´743,258.00 pesos asignados en el año.

Del extranjero se recibieron en el año un total de 408,000 dólares más 78,229 Euros de 2 proyectos, el primero del NIH y el segundo de la Unión Europea. Asimismo NIH asignó un total de 1.6 millones de dólares para los próximos 4 años.

Principales Distinciones

Las distinciones internacionales son las siguientes. La Dra. Georgina Hernández fue distinguida como miembro de The New York Academy of Sciences. La Dra. Esperanza Martínez Romero fue invitada como asesor del proyecto “Dynamics of Host-Associated Microbial Communities” apoyado por el NIH, así como distinguida en iBC Foremost Scientists of the World 2008 seleccionada por el International Biographical Centre, Cambridge. Asimismo, la Dra. Martínez-Romero fue invitada a continuar como miembro del Comité Editorial del Journal of Bacteriology. Los Dres. Mario Ramírez, Miguel Ángel Cevallos, Miguel Lara y Georgina Hernández participaron en un artículo en la revista Molecular Plant-Microbe Interactions (MPMI) que fue seleccionado en la portada de la revista, y como “most-read article in MPMI”. Los Dres.

Osbaldo Resendis y Miguel Ángel Ramírez Romero fueron premiados con medalla de bronce en el International Genetically Engineered Machine (iGEM) Competition del Instituto Tecnológico de Massachusetts.

Las distinciones nacionales más sobresalientes son las siguientes: El Dr. Jesús Caballero Mellado fue reconocido con la Medalla Emiliano Zapata en el área de publicaciones e investigaciones en materia agropecuaria otorgado por el Gobierno del Estado de Morelos, también le fue otorgado el premio de Investigación en Biotecnología 2008 en la Categoría de Investigador por AgroBIO-México. El Dr. Jaime Mora fue reconocido con la Cátedra Patrimonial de Excelencia Nivel I del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. La Dra. Esperanza Martínez Romero continúa como integrante de la Comisión Dictaminadora del Instituto de Investigaciones Biomédicas (2008-2010), mientras que el Dr. David Romero es integrante de la Comisión Dictaminadora del Instituto de Ecología, de la comisión Evaluadora del PRIDE del IBT y de la Comisión de Admisión de la Academia de Ciencias de Morelos, A.C. Por otro lado, la M. en C. Margarita Flores fue distinguida con el Reconocimiento UNAM "Sor Juana Inés de la Cruz" otorgado a académicas sobresalientes en sus áreas de conocimiento y en sus ámbitos de desempeño profesional. El Dr. Miguel Lara Flores fue distinguido con el nombramiento de subdirector de Ciencias de la Dirección General de Proyectos Universitarios.

Docencia.

El esfuerzo del CCG en la formación de estudiantes de posgrado se ha concentrado fundamentalmente en el Doctorado en Ciencias Biomédicas (DCB), integrado por: la Facultad de Medicina, los Institutos de Investigaciones Biomédicas, de Fisiología Celular, Química, Ecología, Neurobiología y el CCG. Se graduaron en el año tres alumnos con tutores del CCG, dos de ellos del DCB y uno en el de Ciencias Biológicas de la UNAM.

Se impartieron cursos fundamentales y tópicos selectos del Doctorado en Ciencias Biomédicas (DCB) incluyendo temas de microbiología genómica, bioinformática y estadística, entre otros. El Dr. Otto Geiger responsable del posgrado de ante el DCB organizó el programa institucional del Curso Propedéutico en el que se prepara a los alumnos interesados en ingresar al DCB y mantuvo reuniones con los estudiantes de posgrado del centro con miras a planear mejor los cursos de doctorado según la demanda de los alumnos. Se impartieron en los dos semestres del año un total de 6 tópicos y tres cursos fundamentales. Por otro lado, con miras a ofrecer más opciones en el posgrado, derivado de discusiones previas en el consejo interno, este año el CCG ingresó como sede del Programa de Maestría y Doctorado de Ciencias Bioquímicas de la UNAM. El Dr. Guillermo Dávila aceptó ser el responsable del CCG ante dicho Programa.

Para febrero de 2009 la población estudiantil del CCG está integrada por 168 alumnos de los cuales 119 de ellos pertenecen a la Licenciatura en Ciencias Genómicas, y 49 son estudiantes de posgrado trabajando con tutores investigadores del Centro.

La LCG es una de las carreras de reciente creación en la UNAM, y opera bajo la responsabilidad del Instituto de Biotecnología y el CCG. En este año se graduaron por segundo año alumnos egresados de la licenciatura en ciencias genómicas. Como resultado de un esfuerzo notable realizado por parte del Coordinador, Dr. Rafael Palacios, en conjunto con los investigadores y académicos que participan en la impartición de cursos y previa aprobación por el Comité Académico de la LCG, y el Consejo Técnico de la Investigación Científica, el 23 de junio de 2008 fue aprobado el nuevo plan de estudios para la LCG. Este nuevo plan capitaliza la experiencia de los últimos 5 años, presenta avances importantes con relación al plan de estudios inicial y enfatiza la interacción con líderes internacionales del área. Ver: <http://www.lcg.unam.mx/plan.html>. En síntesis se redujo la carrera a 8 semestres; se organizaron los 4 años en niveles básico, avanzado e integrativo; se pasó a los años terminales, y se amplió en su concepción el seminario de las ciencias genómicas en México; se re-estructuraron en una forma más integrada los cursos de estadística y bioinformática; se fortalecieron los cursos básicos; se ordenaron mejor los cursos de matemáticas y de biología de sistemas, entre otras modificaciones.

Se ha trabajado asimismo en una sistematización del proceso de ingreso y selección, con la elaboración de una guía de estudios, se rediseñaron varios temas del examen de admisión, se modificaron las fechas de exámenes y entrevistas, y se ha re-estructurado el sitio web de la LCG.

Este año se graduaron 14 alumnos de la LCG (<http://www.lcg.unam.mx/titulados>). La opinión de líderes internacionales invitados de los seminarios de Frontiers sobre el programa, su ejecución y los alumnos sigue siendo sistemáticamente excelente (<http://www.lcg.unam.mx/node/627>).

La formación de licenciados y doctores con conocimientos en ciencias genómicas es una de las

contribuciones del CCG y la UNAM para el desarrollo futuro de la genómica en la universidad y en el país.

Comunicación e Intercambio académico.

Colegas académicos del CCG participaron en la organización de congresos nacionales e internacionales. Destacan la organización de la IV International Conference on Legume Genomics and Genetics que se llevó a cabo en Puerto Vallarta Jalisco del 7 al 12 de diciembre de 2008. Este congreso fue organizado por la Dra. Georgina Hernández, como Presidente del Comité Organizador junto con la participación de los Dres. Lourdes Girard, Miguel Lara y Mario Ramírez. Dicho congreso fue parcialmente apoyado con recursos del CCG.

El Dr. Julio Collado fue invitado como miembro del International Steering Committee, de la reunion annual de la Red de Informática de Iberoamérica (RIB), Santiago de Chile, Octubre 15-17, 2008. La Dra. Esperanza Martínez fungió como Miembro del International Scientific Committee del 11th International Symposium on Nitrogen Fixation with Non-Legumes. Gante, Bélgica, del 3 al 5 de septiembre de 2008.

En el ámbito nacional la Dra. Susana Brom como Presidente en turno de la Sociedad Nacional de la Fijación Biológica del Nitrógeno, organizó el VIII Congreso de dicha sociedad, mismo que se realizó en las instalaciones del CCG del 29 de octubre al 1 de noviembre de 2008. Este congreso fue, asimismo, apoyado parcialmente con recursos del CCG.

La Dra Esperanza Martínez organizó el simposium "Elementos móviles de los genomas de las bacterias dentro del XXXVI Congreso Nacional de Microbiología en Morelia Michoacán. Asimismo organizó la Reunión de Investigadores en Bioenergética en el Estado de Morelos, 29 de agosto, 2008.

Se continuó el programa de invitados internacionales expertos en ciencias genómicas, "Frontiers in Genomics" organizado por el Centro de Ciencias Genómicas, el Instituto de Biotecnología, la Licenciatura en Ciencias Genómicas y la Sociedad Mexicana de Ciencias Genómicas con el apoyo de la Dirección General de apoyo al personal Académico (DGAPA) y el Howard Hughes Medical Institute. Participaron 21 expertos líderes mundiales en diferentes áreas de las Ciencias Genómicas con los siguientes temas:

- Genómica microbiana: Transducción de señales, evolución de comunidades, adaptación a simbiosis intracelular, anotación de genomas, redes de regulación, transferencia horizontal, filogenómica, endotoxinas, ecología de pequeñas moléculas, detección de moléculas individuales, estocasticidad y destino celular.
- Genómica de plantas: *Medicago truncatula* genoma de referencia
- Genómica de humanos y animales: homeostasis en retículo endoplásmico, marcadores de daño cerebral, células madre en el cerebro adulto, desórdenes genéticos
- Genómica y biología de sistemas, biodegradación, complejidad filogenética, evolución molecular adaptativa.

Los colegas invitados para impartir estos seminarios provinieron de las siguientes instituciones:

- Massachusetts Institute of Technology
- Harvard Medical School
- Boston University
- Institut Pasteur, Paris, France.
- DOE Joint Genome Institute, California
- Baylor College of Medicine, Houston
- University of Pittsburgh USA .
- University of California, San Francisco.
- Genentech, California, San Francisco.
- The Salk Institute, La Jolla
- Brandeis University
- The Salk Institute, La Jolla
- University of Minnesota

Dicho programa beneficia a la LCG como un seminario impartido durante todo el año escolar a alumnos del tercer año. Un segundo seminario se ofrece a la comunidad académica del CCG y del IBT, y por videoconferencia a cualquier institución educativa del país. La Facultad de Medicina participa como la sede de difusión de estos seminarios en el campus universitario de ciudad universitaria.

Como producto de las conversaciones y entusiasmo de los colegas visitantes de los seminarios de *Frontiers in Genomics*, la dirección decidió impulsar el proyecto de "Friends of CCG", el cual consiste en un grupo de colegas internacionales que han aceptado ayudar en distintas formas a la comunidad académica y estudiantil del CCG y LCG (i.e. anunciar estancias posdoctorales del CCG, intercambios de estudiantes o académicos). La motivación y compromisos, así como la lista de los "Friends of CCG" se encuentra detallada en la página del centro, en: <http://www.ccg.unam.mx/en/friends>.

Se recibieron en el CCG adicionalmente a 12 investigadores visitantes internacionales, 4 nacionales y un posdoc internacional invitado, quienes participaron impartiendo seminarios y discutiendo proyectos de investigación con académicos del Centro. Asimismo tuvimos una alumna de posgrado nacional visitante.

El personal académico participó en diversos congresos internacionales y nacionales, presentando un total de 139 trabajos. Se realizaron 19 visitas a instituciones del extranjero por miembros de la comunidad académica del centro. Adicionalmente académicos del centro participaron en comités científicos de reuniones nacionales e internacionales de proteómica y bioinformática.

Divulgación científica

El CCG participa en el diplomado "Pensamiento Científico en el aula", programa estatal para profesores de secundarias y de preparatorias coordinados por la Academia de Ciencias de Morelos. Académicos del CCG participaron en diversas actividades de divulgación que incluyen la participación en el Comité Editorial de la Academia de Ciencias de Morelos, fungieron como miembros de jurados de concursos científicos en el estado, en programas de radio y TV a nivel nacional y estatal, en conferencias de prensa y en mesas redondas en escuelas.

Un proyecto más reciente, es el de talleres de actualización en ciencias genómicas impartido a profesores de la Escuela Nacional Preparatoria dándole continuidad al proyecto de llevar las ciencias genómicas a los alumnos de bachillerato. Por último, un esfuerzo de dos años culminó con el lanzamiento público del portal electrónico de divulgación de "las ciencias genómicas desde el CCG" a fines de 2008 con la participación de miembros del CCG y profesionales de la divulgación científica de la UNAM. Ver: www.divulgacion.ccg.unam.mx.

Convenios

Se firmó un convenio del CCG con la Université Libre de Bruxelles que fomenta el intercambio académico. Asimismo el CCG gestó dos convenios macro a nivel UNAM con la Universidad de Bielefeld, líder en ciencias genómicas en Alemania firmado en 2008, y con Boston University, una de las mejores universidades del mundo pendiente de firmarse.

Organización Interna de lo Académico.

Se aprobó la modificación solicitada por la Dra. Esperanza Martínez al nombre de su grupo de investigación, por el de "Microbiología Ambiental y Simbiótica" más acorde con su investigación actual.

En sesión de marzo de 2008 se aprobaron los criterios para la evaluación de investigadores aspirantes a la definitividad, a saber:

1. Se buscará que las decisiones tanto en Consejo Interno como en Comisión Dictaminadora resulten de una amplia discusión de la calidad y no en la cantidad de la producción académica del candidato.
2. Se evaluará la trayectoria del investigador con una visión integral que permita apreciar la potencialidad de su desempeño como investigador.

3. Asimismo deberán tomarse en cuenta en la evaluación, la participación del investigador como parte de la comunidad del CCG, recordando los principios centrales de búsqueda de excelencia académica, en un ambiente de colaboración y solidaridad académica.

En esa misma sesión el director presentó el proyecto del sitio o portal de “Divulgación de las Ciencias Genómicas desde el CCG”. El nombre del proyecto lleva el “Desde el CCG” porque pretende ir más allá de la divulgación de lo que se hace en el CCG, e invitar a colegas mexicanos en genómica para cubrir diversos temas de interés genómicos y modelos biológicos. Asimismo se mencionó que participan colegas de diversas entidades de la UNAM. El Consejo vió positivamente el proyecto y su organización. Se aprobó que cualquier publicación de difusión oficial del centro deberá contar con el visto bueno de la Secretaría Académica, contando con el apoyo en estas revisiones del Dr. Miguel Angel Cevallos.

El Consejo aprobó en abril de 2008 que el procedimiento para la contratación de investigadores contempla los siguientes tres ingredientes:

- i) Se anunciarán ampliamente las plazas para investigadores Asociados C. Los candidatos serán seleccionados por los procedimientos establecidos en el centro que culminan con la selección por el Consejo Interno y eventual aprobación por el CTIC.
- ii) Independientemente de los años, máximo cinco, que haya sido contratado un investigador asociado C, el CCG no establece ningún compromiso de su incorporación posterior en el Centro.
- iii) Se anunciarán ampliamente las plazas por concurso abierto para investigadores Titulares A. Los candidatos serán seleccionados por los procedimientos establecidos en el centro que culminarán con la selección por Concurso Abierto y eventual aprobación por el CTIC.

En la sesión del mes de mayo se acordó que las que las evaluaciones para posdocs se realizarán de la misma manera para aspirantes nacionales y extranjeros. El consejo evaluará el proyecto de investigación propuesto, el c.v. del candidato, importancia de su participación en el programa al que se incorporará y en el CCG, tomando en consideración la carta de propuesta del responsable del programa. Se eliminan los requisitos de seminario y entrevista.

En el mes de septiembre se acordó incrementar a 3 mil pesos mensuales la beca para aspirantes al doctorado.

El Consejo Interno acordó en forma unánime acordar que la calidad del portal de Internet del CCG es de fundamental importancia para la imagen nacional e internacional del CCG. Por lo tanto, su calidad y actualización debe considerarse parte importante de las actividades académicas de la comunidad. Se acordó asimismo que la calidad y contenido de las páginas de cada programa son responsabilidad de cada programa.

En la sesión de noviembre de 2008, el consejo vió la presentación del diagnóstico del período 1998-2007 del CIFN-CCG, siguiendo los lineamientos establecidos por la Coordinación de la Investigación Científica. Se hicieron observaciones puntuales mismas que se incorporaron en la versión final. Esta se presentó en la reunión foránea del CTIC del mes de noviembre. La recopilación y trabajo intenso fue producto de Secretaría Técnica, Académica y Administrativa junto con Docencia.

Sistema de Informes de Actividades Académico-Administrativas

Como producto de dos años y medio de trabajo, bajo la coordinación de la dirección y del Secretario Técnico, M. en ATI, César Bonavides Mtz., se diseñó e implementó el Sistema de Informes de Actividades Académico-Administrativas (SIAC). El SIAC es un sistema computacional con acceso a Base de Datos que permite la captura del informe anual de actividades del personal académico y administrativo del CCG, mismo que se ha puesto a prueba, y por medio del cual el presente informe ha sido generado de manera automatizada (80% automatizado y 20% con edición manual final). La información del SIAC está en proceso de ser ligada al sitio web del CCG (actualmente disponible: población y publicaciones en revistas arbitradas).

I. Estructura Académica

Dirección

Dr. Pedro Julio Collado Vides	Director
Alma Alicia Córdova Cárdenas	Asistente Ejecutiva

Comisión Dictaminadora

Dr. César Domínguez Pérez Tejada Instituto de Ecología, UNAM	2007 - 2008
Dr. Georges Dreyfus Cortés Instituto de Fisiología Celular, UNAM	2007 - 2009
Dra. Carmen Gómez Eichelmann Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM	2007 - 2009
Dr. Horacio Merchant Larios Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM	2008 - 2010
Dr. Xavier Soberón Mainero Instituto de Biotecnología, UNAM	2007 - 2009
Dr. Mario Soberón Chávez Instituto de Biotecnología, UNAM	2005 - 2009
Dra. Ma. Teresa Tusié Luna Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM	2008 - 2010

Comisión Evaluadora del PRIDE

Dr. César Domínguez Pérez Tejada	
Dr. Sergio Manuel Encarnación Guevara	
Dra. María de Lourdes Girard Cuesy	
Dra. Carmen Gómez Eichelmann	(A partir del 01-01-2008)
Dr. Mario Soberón Chávez	

Consejo Interno

Dr. Pedro Julio Collado Vides	Presidente - Consejo Interno
Dr. Sergio Manuel Encarnación Guevara	Secretario
Dra. Georgina Hernández Delgado	Consejero Representante ante el CTIC (A partir del 09-10-2008)
Dr. Miguel Lara Flores	Consejero Representante ante el CTIC (Hasta el 31-07-2008)
Dr. Rafael Palacios de la Lama	Consejero Invitado. Coordinador de la LCG
Dr. Otto Geiger	Consejero Invitado. Responsable de Posgrado
Dr. José Guillermo Dávila Ramos	Consejero Electo (Hasta el 31-07-2008)
Dr. Victor Manuel González Zúñiga	Consejero Electo
Dr. José Guillermo Dávila Ramos	Consejero Representante Propietario ante el CAABYS (A partir del 01-08-2008)
Dr. Miguel Lara Flores	Consejero Representante Propietario ante el CAABYS (Hasta el 31-07-2008)
Dra. María Esperanza Martínez Romero	Consejero Designado (Hasta el 10-12-2008)

Dra. María Esperanza Martínez Romero

Representante del Personal Académico
(A partir del 11-12-2008)

Secretaría Académica

Dr. Sergio Manuel Encarnación Guevara

Secretario Académico

Martha Patricia Vázquez Anaya

Asistente Ejecutiva

Lic. José Waldo Díaz Marías

Técnico - UATI

Secretaría Técnica

M. en ATI. César Augusto Bonavides Martínez

Secretario Técnico

María Luisa Castañeda González

Asistente Ejecutiva

Secretaría Administrativa

CP. Felipe Nava Fabián

Secretario Administrativo

María Elena Mérida Fierros

Asistente Ejecutiva

Lic. María del Carmen Armijo Abdo

Jefe del Departamento de Adquisiciones

Lic. Mirna Pérez Sánchez

Jefe del Departamento de Personal

CP. Pablo Castorena Fuentes

Jefe del Departamento de Presupuestos

Lic. Gustavo Roberto Rodríguez Díaz

Jefe del Departamento de Servicios
Generales

Programas de Investigación

Programa

Responsable

Programa de Dinámica Genómica

Dr. Rafael Palacios de la Lama

Programa de Ecología Genómica

Dra. María Esperanza Martínez Romero

Grupo de Interacciones entre Pro- y Eucariotes

Dr. Otto Geiger

Grupo de Microbiología Agrícola y del Suelo

Dr. José de Jesús Caballero Mellado

Grupo de Microbiología Ambiental y Simbiótica

Dra. María Esperanza Martínez Romero

Programa de Genómica Computacional

Dr. Pedro Julio Collado Vides

Programa de Genómica Evolutiva

Dr. José Guillermo Dávila Ramos

Programa de Genómica Funcional de Eucariotes

Dra. Georgina Hernández Delgado

Programa de Genómica Funcional de Procariotes

Dr. Jaime Mora Celis

Programa de Ingeniería Genómica

Dr. David René Romero Camarena

Licenciatura en Ciencias Genómicas

Dr. Rafael Palacios de la Lama

Coordinador

Lic. Iliana Margarita Bahena Arellano

Asistente Ejecutiva

Lic. Hugo Alvarez Ramos

Técnico - UATI

Lic. Armando Gama Castro

Técnico - UATI (Hasta el 11-12-2008)

Lic. Alfredo José Hernández Álvarez

Técnico - UATI

Unidades de Apoyo Académico

Unidad de Posgrado

Dr. Otto Geiger	Responsable
Lic. Gladys Eréndira Avilés Ortega	Asistente Ejecutiva

Unidad de Biblioteca

Dr. Pedro Julio Collado Vides	Responsable
Lic. Edith Olga Cinta Elias	Encargada
Lic. Hugo Alvarez Ramos	Técnico - UATI (A partir del 01-06-2008)
Ing. Victor Manuel del Moral Chávez	Técnico - UATI

Unidad de Administración de Tecnologías de Administración (UATI)

Organización interna de la UATI:

- Area de Bioinformática (ABi)
- Area de Cómputo de Alto Rendimiento y Seguridad (ACARS)
- Area de Servidores (AS)
- Area de Videoconferencia y Multimedia (AVM)
- Area de Soporte a Usuarios (ASU)

Dr. Pedro Julio Collado Vides	Responsable
Ing. Victor Manuel del Moral Chávez	Encargado
Lic. Hugo Alvarez Ramos	Técnico - UATI
Lic. José Waldo Díaz Marías	Técnico - UATI
Lic. Armando Gama Castro	Técnico - UATI (Hasta el 11-12-2008)
Lic. Alfredo José Hernández Álvarez	Técnico - UATI
M. en C. Romualdo Zayas Lagunas	Técnico - UATI

El sitio en internet del CCG es: <http://www.ccg.unam.mx>

II. Población del CCG

2.1 Personal Académico

Investigadores

Nombre y Grado	Nombramiento	SNI	Estímulos
1. Jaime Mora Celis, Dr.	Inv. Emérito	Emérito III	PRIDE D
2. Rafael Palacios de la Lama, Dr.	Inv. Emérito	Excelencia	PRIDE D
3. Pedro Julio Collado Vides, Dr.	Inv. Tit. C T.C. Definitivo	Nivel III	PRIDE D
4. María Esperanza Martínez Romero, Dra.	Inv. Tit. C T.C. Definitivo	Nivel III	PRIDE D
5. José de Jesús Caballero Mellado, Dr.	Inv. Tit. C T.C. Definitivo	Nivel II	PRIDE D
6. José Guillermo Dávila Ramos, Dr.	Inv. Tit. C T.C. Definitivo	Nivel III	PRIDE D
7. David René Romero Camarena, Dr.	Inv. Tit. C T.C. Definitivo	Nivel II	PRIDE D
8. Miguel Ángel Carlos Cevallos Gaos, Dr.	Inv. Tit. C T.C. Definitivo	Nivel II	PRIDE C
9. Otto Geiger , Dr.	Inv. Tit. C T.C. Definitivo	Nivel II	PRIDE C
10. Georgina Hernández Delgado, Dra.	Inv. Tit. B T.C. Definitivo	Nivel II	PRIDE D
11. Miguel Lara Flores, Dr.	Inv. Tit. B T.C. Definitivo	Nivel II	PRIDE C
12. Isabel María López Lara, Dra.	Inv. Tit. B T.C. Definitivo	Nivel II	PRIDE C
13. Susana Brom Klanner, Dra.	Inv. Tit. B T.C. Definitivo	Nivel I	PRIDE C
14. Pallavolu Maheswara Reddy , Dr.	Inv. Tit. B T.C. (Obra determinada)	Nivel II	PRIDE B
15. Michael Frederick Dunn , Dr.	Inv. Tit. A T.C. Definitivo	Nivel I	PRIDE C
16. Sergio Manuel Encarnación Guevara, Dr.	Inv. Tit. A T.C. Definitivo	Nivel I	PRIDE C
17. Margarita Flores López, M. en C.	Inv. Tit. A T.C. Definitivo	Nivel I	PRIDE C
18. María de Lourdes Girard Cuesy, Dra.	Inv. Tit. A T.C. Definitivo	Nivel I	PRIDE C
19. Alejandro García de los Santos, Dr.	Inv. Tit. A T.C. (Concurso abierto)	Nivel I	PRIDE C
20. Víctor Manuel González Zúñiga, Dr.	Inv. Tit. A T.C. (Concurso abierto)	Nivel I	PRIDE C
21. Miguel Ángel Ramírez Romero, Dr.	Inv. Tit. A T.C. (Concurso abierto)	Nivel I	PRIDE C
22. Christian Sohlenkamp , Dr.	Inv. Tit. A T.C. (Concurso abierto)	Nivel I	PRIDE C
23. Mario Ramírez Yáñez, Dr.	Inv. Tit. A T.C. (Concurso abierto)		PRIDE B
24. Jaime Mariano Martínez Salazar, Dr.	Inv. Tit. A T.C. (Concurso abierto)		PRIDE A
25. Pablo Vinuesa Fleischmann, Dr.	Inv. Tit. A T.C. (Obra determinada)	Nivel I	PRIDE D
26. Sonia Teresa Silvente Keller, Dra.	Inv. Asoc. C T.C. (Obra determinada)	Nivel I	PRIDE B
27. Irma Martínez Flores, Dra.	Inv. Asoc. C T.C. (Obra determinada)	Nivel I	PRIDE A
28. Osbaldo Resendis Antonio, Dr.	Inv. Asoc. C T.C. (Obra determinada)		PRIDE C

Posdoctorales

Nombre y Grado	Nombramiento	SNI	Estímulos
29. Enrique Balleza Dávila, Dr.	Beca Posdoctoral - UNAM		
30. Yesenia Herrera Salgado	Beca Posdoctoral - UNAM		
31. Chandrasekhar Natarajan Chandrasekhar	Beca Posdoctoral - UNAM		
32. Martín Peralta Gil, Dr.	Contrato Posdoctoral (por Honorarios)		

33. Luis Gerardo Treviño Quintanilla, Dr.	Contrato Posdoctoral (por Honorarios)	
34. Lucia Nikolaia López Bojorquez, Dra.	Estancia Posdoctoral	Nivel I

Técnicos Académicos

Nombre y Grado	Nombramiento	SNI	Estímulos
1. Icela Ivonne Toledo García, Dra.	Tec. Acad. Tit. C T.C. Definitivo	Nivel I	PRIDE C
2. Edith Olga Cinta Elias, Lic.	Tec. Acad. Tit. C T.C. Definitivo		PRIDE C
3. Yolanda Pérez-Tejada Domínguez, Quím.	Tec. Acad. Tit. C T.C. Definitivo		PRIDE D
4. Humberto Peralta Díaz, Dr.	Tec. Acad. Tit. B T.C. Definitivo	Nivel I	PRIDE C
5. María del Carmen Vargas Lagunas, Dra.	Tec. Acad. Tit. B T.C. Definitivo	Nivel I	PRIDE C
6. Ma. del Socorro Gama Castro, M. en CB.	Tec. Acad. Tit. B T.C. Definitivo	Candidato	PRIDE C
7. Alfonso Leija Salas, M. en C.	Tec. Acad. Tit. B T.C. Definitivo		PRIDE B
8. Oscar Rodríguez Sánchez, M. en IBB.	Tec. Acad. Tit. B T.C. Definitivo		PRIDE B
9. José de Jesús Arellano García, Dr.	Tec. Acad. Tit. B T.C. Definitivo		PRIDE C
10. Araceli Elvira Dávalos Rodríguez, M. en IBB.	Tec. Acad. Tit. B T.C. Definitivo		PRIDE C
11. Virginia Patricia Bustos Arcos, Quím.	Tec. Acad. Tit. B T.C. Definitivo		PRIDE D
12. Rosa Isela Santamaria Gutiérrez, M. en C.	Tec. Acad. Tit. B T.C. Definitivo		PRIDE D
13. Mónica Teresa Rosenblueth Laguette, Dra.	Tec. Acad. Tit. B T.C. (Obra determinada)	Nivel I	PRIDE C
14. César Rodríguez Sánchez, Dr.	Tec. Acad. Tit. B T.C. (Obra determinada)		PRIDE B
15. César Augusto Bonavides Martínez, M. en ATI.	Tec. Acad. Tit. B T.C. (Obra determinada)		PRIDE C
16. Heladia Salgado Osorio, Lic.	Tec. Acad. Tit. A T.C. Definitivo	Nivel I	PRIDE D
17. Ma. de los Angeles Pérez Oseguera, M. en B.	Tec. Acad. Tit. A T.C. Definitivo		PRIDE B
18. Ma. de Lourdes Blanco López, M. en IBB.	Tec. Acad. Tit. A T.C. Definitivo		PRIDE C
19. Sandra Contreras Martínez, QFB.	Tec. Acad. Tit. A T.C. Definitivo		PRIDE C
20. Magdalena Hernández Ortiz, M. en BT.	Tec. Acad. Tit. A T.C. Definitivo		PRIDE C
21. Julio César Martínez Romero, Lic.	Tec. Acad. Tit. A T.C. Definitivo		PRIDE D
22. Marco Antonio Rogel Hernández, M. en C.	Tec. Acad. Tit. A T.C. Definitivo		PRIDE D
23. Lourdes Martínez Aguilar, QFB.	Tec. Acad. Tit. A T.C. (Concurso abierto)		PRIDE C
24. Rafael Díaz Mendez, M. en C.	Tec. Acad. Tit. A T.C. (Concurso abierto)		PRIDE B
25. Delfino García Alonso, Lic.	Tec. Acad. Tit. A T.C. (Obra determinada)		PAIPA B
26. Laura Cervantes de la Luz, Biól.	Tec. Acad. Asoc. C T.C. Definitivo		PRIDE C
27. Sara Isabel Fuentes Membreño, M. en IBB.	Tec. Acad. Asoc. C T.C. Definitivo		PRIDE C
28. Maria Gabriela Guerrero Ruiz, Ing.	Tec. Acad. Asoc. C T.C. Definitivo		PRIDE C
29. Ma. de los Ángeles Moreno Ocampo, TLC.	Tec. Acad. Asoc. C T.C. Definitivo		PRIDE C
30. Rosa María Ocampo Vargas, TLB.	Tec. Acad. Asoc. C T.C. Definitivo		PRIDE C
31. Omar Alejandro Aguilar Vera, Ing.	Tec. Acad. Asoc. C T.C. (Obra determinada)		PRIDE B
32. Javier Rivera Campos, I.Q.	Tec. Acad. Asoc. C T.C. (Obra determinada)		PRIDE C

33. Hermenegildo Taboada Castro	Tec. Acad. Asoc. B T.C. Definitivo	PRIDE C
34. Marisa Rodríguez Padilla, TLI.	Tec. Acad. Asoc. B T.C. (Obra determinada)	PRIDE C

Técnicos de Proyecto (contrato por honorarios)

Ariane Adam	Blanca Yazmin Reyes Hernandez
Shirley Alquicira Hernández	María Ricarda Rivero Zaragoza, Pas. Biól.
Pierre-Alain Branger	Refugio Iraí Rodríguez Clemente, Biól.
Oliver Castillo Quevedo, TLI.	Verónica Rosales
José Waldo Díaz Marías, Lic.	María De La Paz Elizabeth Salas Ocampo, M. en F.
Miguel Elizalde Contreras, TLC.	Emmanuel Salazar Bustamante, Biól.
José Luis Fernandez Vázquez, Biól.	Guadalupe Corelly Salazar Salazar
Julio Augusto Freyre González, M. en C.	Alberto Santos Zavaleta, M. en BT.
Juan Pablo Fuentes Martinez	Christian Terán Martinez
Aura Ivette García Rivera	Cristina Bojorquez Espinosa
Jair Santiago Garcia Sotelo	José Espíritu Salazar, Pas. Ing.
Nicolás Gómez Hernández, Biól.	José Luis Fernandez Vázquez, Biól.
Tomas Guerrero Zavaleta, Lic.	Ismael Luis Hernández González, Biól.
Nahúm Nathanael Gutiérrez Jacobo, Ing.	Verónica Jiménez Jacinto, M. en IE.
Araceli Huerta Moreno, Dra.	Hugo Alvarez Ramos, Lic.
Alejandra Cristina López Fuentes	Victor Manuel del Moral Chávez, Ing.
Irma Lozada Chávez, Biól.	Armando Gama Castro, Lic.
Ángel Gabriel Martínez Batallar, Biól.	Alfredo José Hernández Álvarez, Lic.
Cyntia Citlali Mendez Jiménez	Verónica Jiménez Jacinto, M. en IE.
Alfredo Mendoza V.	Luis José Muñíz Rascado, M. en TI.
Ernesto Aldo Ormeño Orrillo, Biól.	Hilda Solano Lira, Ing.
Vicente Osorio Mora, Ing.	Romualdo Zayas Lagunas, M. en C.
Liliana Porrón Sotelo	
José Augusto Ramírez Trujillo, Biól.	
Alma Ruth Reyes Gonzaga, Biól.	

Docentes (LCG)

Margareta Boege von Mentz	Verónica Rohen Ortega
Julio Augusto Freyre González, M. en C.	Luis Edgar Ruizvicent O.
Martín Gustavo Pedraza A.	Raúl Salgado García

Ayudantes de Docencia (LCG)

José Antonio Alonso Pavón	Lucía Guadalupe Morales Reyes
Luis Alberto Arriola Martínez	Vicente Diego Ortega Del Vecchyo
María del Carmen Ávila Arcos	Fernando Alberto Rabanal Mora
Agustin Bernardo Ávila Casanueva	Martha Rosalía Rendón Anaya
Luis Alberto Bezares Calderón	Pablo Rodríguez Bucheli Torres Torija
Pablo Emiliano Cantón Ojeda	Sandra Elena Rojo Mendoza
Rocío Domínguez Vidaña	Salvador Ángel Romero Martínez

Gianella García Hughes
 Mariana Gómez Schiavon
 Claudia Gabriela Gonzaga Jáuregui
 Tzitziki Janik Lemus Vergara, Lic.
 María Guadalupe Loza Correa
 Mariana Guadalupe Matus García
 Alejandra Eugenia Medina Rivera, Lic.
 Karla Fabiola Meza Sosa

Santiago Sandoval Motta, Lic.
 Orlando Santillán Godínez
 Luis Eduardo Servín Garcidueñas
 David Valle García
 Karina Verdel
 Jorge Omar Yáñez Cuna
 Fares Osam Yáñez Cuna
 Cinthya Jeanette Zepeda Mendoza, Lic.

Promociones y nuevas contrataciones de personal Académico

Promociones

Nombre	Nuevo contrato	Fecha
Miguel Ángel Carlos Cevallos Gaos	Inv. Tit. C T.C. Definitivo	04-12-2008
María del Socorro Gama Castro	Tec. Acad. Tit. B T.C. Definitivo	10-04-2008
María del Carmen Vargas Lagunas	Tec. Acad. Tit. B T.C. Definitivo	06-03-2008
Julio César Martínez Romero	Tec. Acad. Tit. A T.C. Definitivo	06-03-2008

Definitividad

Nombre	Nuevo contrato	Fecha
María del Socorro Gama Castro	Tec. Acad. Tit. B T.C. Definitivo	10-04-2008
Humberto Peralta Díaz	Tec. Acad. Tit. B T.C. Definitivo	10-04-2008

Contrato obra determinada

Nombre	Nuevo contrato	Fecha
Delfino García Alonso	Tec. Acad. Tit. A T.C. (Obra determinada)	01-05-2008

Estudiantes

Estudiantes de Posgrado

Doctorado en Ciencias Biomédicas

José Luis Acosta Rodríguez
 Andrés Andrade Domínguez
 Yalbi Itzel Balderas Martínez
 Mildred Castellanos Escamilla
 Ramón Cervantes Rivera
 Alberto Checa Rojas
 Yadira Dávila Martínez
 Rafael Díaz Mendez
 Nicolás Gómez Hernández
 Napoleón González Silva

Niurka Meneses Moreno
 Janette Onofre Lemus
 Ernesto Aldo Ormeño Orrillo
 Angel De La Cruz Pech Canul
 Gabriela Pérez Segura
 Ana Laura Ramos Vega
 America Paulina Rivera Urbalejo
 Tania Rosas Pérez
 Bernardo Sachman Ruiz
 Diana Ximena Sahonero Canavesi

Manuel Jesús Granados Baeza
 Cristina Landeta Escamilla
 Aline López López
 Luis Fernando Lozano Aguirre
 Alejandra Eugenia Medina Rivera
 Emmanuel Salazar
 Ciro A. Cubillas
 Orlando Santillán
 Juan C. Higareda
 Miguel A. Vences

Edgardo Alfredo Sepúlveda Sánchez-Hidalgo
 Victor Manuel Serrano Solis
 Rosa Lidia Solis Oviedo
 Hermenegildo Taboada Castro
 Silvia Tenorio Salgado
 Abigail Trejo Hernández
 Oswaldo Valdes López
 Tomas Villaseñor Toledo
 David Salvador Zamorano Sánchez
 Maritza Zavaleta Pastor

Doctorado en Ciencias Bioquímicas (IBt-UNAM)

Santiago Castillo Ramírez
 Julio Augusto Freyre González

Alejandra Vargas

Doctorado en Ciencias Biológicas (FC-UNAM)

Agustín Reyes Pérez

Reiner Rincón Rosales

Doctorado en Biotecnología (FCB - UAEM)

Rocío Castro González

Arnoldo Wong Villarreal

Maestría en Ciencias Bioquímicas (IBt)

Fátima Berenice Martínez Obregón

Maestría en Ciencias Biológicas (FC-UNAM)

Aurora Gamez Reyes

Estudiantes de la Licenciatura de Ciencias Genómicas

Generación 2005-2009 (Ingreso en semestre 2006-1)

Luis Alberto Arriola Martínez
 Aldo Barrientos García
 Luis Alberto Bezares Calderón
 Luis Manuel Bolaños Avellaneda
 Atahualpa Castillo Morales
 Leonardo Collado Torres
 Vanesa Dulanto Acevedo
 Renan Antonio Escalante Chong
 Mirelle Citlali Flores Villegas
 José Fernando García Guevara
 Rodrigo García López
 Gianella García Hughes
 Mariana Gómez Schiavon
 Sofía González Salinas
 Adriana Verenisse González Sandoval
 María Gutiérrez Arcelus
 Sur Herrera Paredes
 Carol Martínez Camacho

Diana Paola Molina Negrete
 Jimena Monzón Sandoval
 José Alejandro Morales Tapia
 Elizabeth Ortíz Gutiérrez
 Libertad Pantoja Hernández
 Consuelo Dayzú Quinto Cortés
 Fernando Alberto Rabanal Mora
 Bertha Mariana Reyes Prieto
 Carla Daniela Robles Espinoza
 Claudia Leticia Rodríguez Delgado
 Miguel Ángel Rojas Santoyo
 Salvador Ángel Romero Martínez
 Alexandra Jazmín Roth Schulze
 Lizbeth Sayavedra Camacho
 Carlos Alberto Vargas Chávez
 Fares Osam Yáñez Cuna
 Eunice Alejandra Zayas Del Moral

Generación 2006-2010 (Ingreso en semestre 2007-1)

Cynthia Alexander Rascón	Akram Sharif Méndez Rangel
Rodrigo Gacel Arzate Mejía	Jerónimo Roberto Miranda Rodríguez
Alejandro Athie Cuervo	Luis Fernando Montaña Gutiérrez
Jesús Agustín Banda Vázquez	Enrique Paz Cortés
Vito Adrián Cantú Alessio Robles	Jorge Enrique Quintana Kageyama
Ana Paola Carranco Arenas	Damaris Ketinó Rangel Guerrero
Ana Georgina Cobián Güemes	Jorge Isaac Rodríguez Arévalo
Martín Del Castillo Velasco Herrera	Marcela Sandoval Velasco
Luis Fernando Delgadillo Silva	José Eduardo Soto Guzmán
María del Sol Díaz de León Guerrero	Deborah Fernanda Toledo Flores
María del Rocío Enríquez Gasca	Minerva Susana Trejo Arellano
Daniel Alberto Fuentes Jiménez	José María Uriel Urquiza García
Roberto Galindo Ramírez	Stephanie Elizabeth Vargas Abonce
Willebaldo García Muñoz	David Arturo Velarde Garduño
Alejandro Adrián Granados Castro	Oscar Velázquez Camacho
Emiliano Izquierdo Rangel	Jazmín Zarco Iturbe
Jason Gunther Lomnitz Lynn	Silvia Vanesa Zenteno de León
Alejandro Manzano Marín	

Generación 2007-2011 (Ingreso en semestre 2008-1)

Jesús Abraham Avelar Rivas	Oscar Arturo Migueles Lozano
José Roberto Bermúdez Barrientos	José Víctor Moreno Mayar
Gabriel Cuéllar Partida	Beatriz Elizabeth Noriega Ortega
Luis Durán Rodríguez	Luis Felipe Paulín Paz
José Rodrigo Flores Espinosa	Fernando Ramón Pérez Villatoro
Mónica Lisette García Gómez	Daniel Alejandro Priego Espinosa
Laura Lucila Gómez Romero	Jazmín Ramos Madrigal
Ulises Hernández Acuña	José Reyes López
Claudia Ivonne Hernández Armenta	Alejandro Reyes Quiroz
Dafne Andrea Ibarra Morales	María Elena Mitzy Ríos de Anda
Ximena Ibarra Soria	Fernando Riveros McKay Aguilera
Luis Pedro Iñiguez Rabago	Jorge Alberto Romero Navarro
Leticia Berenice Jiménez Marín	Hugo Carlos Sámano Sánchez
Daniela Elizabeth Ledezma Tejeida	Ilse Ariadna Valtierra Gutiérrez

Generación 2008-2012 (Ingreso en semestre 2009-1)

Nelson Augusto Berrocal Quezada	Yuvia Alhelí Pérez Rico
Jorge Eduardo Buendía Buendía	Ricardo Josué Romero Moreno
Francisco Javier Díaz Sánchez	Mariana del Rosario Ruiz Velasco Leyva
Nelly Michelle Flores Cárdenas	José Alfredo Samaniego Castruita
Ana Martha Yael Fonseca Guzmán	Luz Mayela Soto Jiménez
Daniela Azucena García Soriano	Abiel Treviño Garza
Isaac Fernando López Moyado	Amhed Vargas Velázquez
José Fabricio López Hernández	Juan Manuel Vázquez Verdín

Hector Medina Abarca
Melvin Jesus Noé González
Marco Antonio Ortiz Sánchez

Jorge Arturo Zepeda Martínez
Marie Lisandra Zepeda Mendoza

2.2 Personal Administrativo

Personal de Confianza

Nombre	Categoría	Nombre	Categoría
Felipe Nava Fabián, CP.	Sec. Administrativo	Cintha Aracely Caro Cerda, Lic.	Asistente Ejecutiva
Ma. del Carmen Armijo Abdo, Lic.	Jefe Depto.	María Luisa Castañeda González	Asistente Ejecutiva
Pablo Castorena Fuentes, CP.	Jefe Depto.	Alma Alicia Córdova Cárdenas	Asistente Ejecutiva
Mirna Pérez Sánchez, Lic.	Jefe Depto.	María Elena Mérida Fierros	Asistente Ejecutiva
Gustavo Rodríguez Díaz, Lic.	Jefe Depto.	Martha Eréndira Ochoa Valencia	Asistente Ejecutiva
Amparo Gutiérrez Castañeda	Asistente de Procesos	María Romana Pérez Barrón	Asistente Ejecutiva
Gladys E. Avilés Ortega, Lic.	Asistente Ejecutiva	Leticia Vázquez Anaya	Asistente Ejecutiva
Iliana M. Bahena Arellano, Lic.	Asistente Ejecutiva	Martha Patricia Vázquez Anaya	Asistente Ejecutiva

Personal de Base

Nombre	Nombramiento	Nombre	Nombramiento
Roberto Delgado Ríos	Archivista	Pastor Miranda Balladares	Oficial Administrativo
Heriberto Marbán Ocampo	Aux. de Contabilidad	José Alberto Morett Sánchez	Of. de Transporte
Martín García Solís	Aux. de Intendencia	José Antonio Trujillo Jiménez	Of. de Transporte
Carmen Linares Aguilar	Aux. de Intendencia	José Leyva García	Of. de Transporte
María del C. Mendoza Hdez.	Aux. de Intendencia	José Ascención Solar Pérez	Of. de Transporte
Graciela Quiñonez García	Aux. de Intendencia	Arturo Leyva Mondragón	Peón
Fulgencia Román Cervantes	Aux. de Intendencia	Luis Antonio Martínez Bustos	Peón
Verónica Aguirre Linares	Aux. de Intendencia	Jorge Elías Ríos Muñoz	Peón
María Ma. Guadalupe Martínez Bahena	Aux. de Intendencia	Victor Manuel Bustos Zagal	Profesionista Titulado
José Marcelo Gante Román	Aux. de Intendencia	Ma. Araceli Y. Sánchez Soto	Secretario
Adrián Ramírez Navarrete	Aux. de Intendencia	María Luz Tavera Manzanares	Secretario
Enrique Alonso Beltrán	Aux. de Laboratorio	Ma. Guadalupe Torales Chávez	Secretario
María Guadalupe G. Figueroa Sámano	Aux. de Laboratorio	Concepción Hernández Lévaro	Secretario
Jesús Montaña Ramos	Aux. de Laboratorio	Lucila Lulo Ochoa	Secretario
Silvia Trujillo Jiménez	Aux. de Laboratorio	Elvia Miranda Miranda	Secretario
Adriana Salazar Estrada	Aux. de Laboratorio	Ma. Antonieta Santos Zavaleta	Secretario
Javier Peza Villa	Bibliotecario	Rodolfo Ramírez Nuñez	Técnico
José Luis Navarro Nava	Gestor Admvo.	Fausto Pantitlán Hernández	T. Electromecánico
Luis Olvera Pastrana	Gestor Admvo.	Humberto Hernández Cortez	Vigilante
Pedro Figueroa Román	Jardinero	Dolores R. Hernández y Ramos	Vigilante
Lucía Susana Dávila Ramos	Jefe de Laboratorio	Juan Sixto Olea Román	Vigilante
María Ascención Bustos Villegas	Laboratorista	Bernardo Juárez Valadez	Vigilante
Antonia Jaimes Aguilar	Laboratorista	Juan Lemus Magaña	Vigilante
Jorge Muñoz García	Laboratorista	Roberto Manjarrez Solorzano	Vigilante
Araceli Sánchez Alcalá-Lozada	Laboratorista	José Enrique Rivas Ramírez	Vigilante
Pedro Alonso Beltrán	Laboratorista	María Luisa Arroyo Aguilar	Vigilante
Jesús Muñoz García	Laboratorista	Genaro Gante Leonides	Vigilante

Jadaú Sánchez Nava

Laboratorista

Romualdo Sánchez Flores

Vigilante

José Luis Zitlalpopoca Sánchez

Laboratorista

III. Investigación

3.1 Programas del CCG

La investigación científica en el CCG se realiza en siete programas de investigación, a saber: Programa de Dinámica Genómica; Programa de Ecología Genómica; Programa de Genómica Computacional; Programa de Genómica Evolutiva; Programa de Genómica Funcional de Eucariotes; Programa de Genómica Funcional de Procariotes y Programa de Ingeniería Genómica.

Cada programa está coordinado por un investigador titular, quien normalmente trabaja en coordinación con otros investigadores titulares y asociados, así como con posdoctorados, técnicos y estudiantes de licenciatura, maestría y doctorado. Este tipo de organización ha resultado ser sumamente exitosa para promover la colaboración y facilitar mejores iniciativas de investigación. Ésta se realiza básicamente en modelos bacterianos, plantas (*Phaseolus vulgaris*) y humanos.

Dinámica Genómica

Dinámica del genoma en genoma humano

Actualmente estamos iniciando una nueva línea de investigación centrada en la dinámica del genoma humano. Nuestro trabajo pretende demostrar que el genoma humano presenta rearrreglos recurrentes derivados de eventos de recombinación homóloga no alélica y que dichos rearrreglos tienen un papel fundamental en la variación genómica en la población humana.

A partir de 2008 iniciamos un proyecto bioinformático para comprender mejor la estructura del genoma humano. En particular, se definió el esqueleto repetido idéntico del genoma humano de referencia. Se localizaron todos los nucleótidos que se encuentran repetidos en el genoma en un contexto de al menos 300 nucleótidos repetidos en algún lugar del genoma con 100% de identidad. El esqueleto está formado por 61, 088,514 pares de bases, el cual equivale aproximadamente al 2% del genoma. Estos nucleótidos se encuentran dispersos en los diferentes cromosomas en 66,600 regiones de secuencia continua, las cuales varían entre 300 y 130,815 nucleótidos, con un promedio de 917 nucleótidos.

Dentro de este esqueleto de nucleótidos repetidos idénticos se localizaron repeticiones comunes y duplicaciones segmentarias, así como genes repetidos. Entre los genes repetidos se encuentran tanto genes para proteínas como genes para RNAs. En general los genes que definimos como pertenecientes al esqueleto, que por definición corresponden a genes repetidos idénticos, coinciden con la anotación más reciente. Sin embargo, es importante destacar que se definieron varios genes que no estaban previamente anotados como repetidos idénticos. Este trabajo sugiere que la anotación de los genes repetidos idénticos debe ser revisada y actualizada.

También iniciamos proyectos bioinformáticos tendientes a comprender mejor la generación de rearrreglos genómicos, así como diversos eventos genómicos que han ocurrido recientemente en la evolución hacia el linaje humano.

Ecología Genómica

Este programa se concentra en el estudio de poblaciones bacterianas, su diversidad y taxonomía, así como en la base molecular de las funciones bacterianas que participan en las interacciones de las bacterias con las plantas, animales y humanos. Además de estos aspectos de la investigación básica, se desarrollan aplicaciones para el mejoramiento del ambiente, la agricultura y la medicina. El programa comprende tres grupos independientes con seminarios en común e interacción académica constante.

Grupo de Microbiología Ambiental y Simbiótica

Phaseolus vulgaris (frijol) fue escogido como el modelo de estudio de la fijación simbiótica de nitrógeno cuando se creó el Centro de Investigación sobre Fijación de Nitrógeno. Por ser nativo de México, el frijol ofrece una gran diversidad de simbioses bacterianas y por esto, iniciamos estudios al respecto. Con el tiempo, estos estudios también se han realizado en otras bacterias benéficas asociadas con diferentes plantas de interés agrícola y forestal.

La investigación futura está dirigida al estudio de la diversidad de las bacterias ambientales que pueden ser de riesgo para humanos y al estudio de la diversidad de simbioses bacterianas de artrópodos y plantas. Se buscará además entender las interacciones moleculares entre procariontes y eucariontes. También trabajamos en un proyecto de recuperación ecológica de áreas deforestadas utilizando árboles nativos de leguminosas y sus bacterias simbioses.

El grupo utilizará enfoques de metagenómica y genómica. Hemos hecho la pirosecuenciación del genoma de *Klebsiella variicola*, de *Rhizobium tropici* y del metagenoma de un endosimbionte de un insecto de interés nacional. Hemos aislado bacterias endófitas promotoras del crecimiento de una planta de interés en la producción de biodiesel.

Grupo de Microbiología del Suelo y Agrícola

Impulso al uso de biofertilizantes para cultivos de cereales.

Con base a un convenio de licenciamiento firmado en el año 2002 entre el CIFN-UNAM y una empresa del sector privado ubicada en Cuautla-Morelos, en los últimos 3 años el uso de los biofertilizantes a nivel comercial ha experimentado un crecimiento constante, aplicándose en más de 300,000 hectáreas, principalmente de maíz. Se han llevado a cabo diversas reuniones de trabajo en materia de biofertilizantes con el Gobernador y Secretario de desarrollo agropecuario, (actual Secretario de Gobierno), del Estado de Morelos, así como con el Secretario de Agricultura (SAGARPA) del Gobierno Federal. Existe el interés del Secretario de la SAGARPA para aplicar los biofertilizantes en 1 millón de hectáreas en el año 2009 (Gaceta UNAM, 2 de octubre).

Caracterización de bacterias fijadoras de nitrógeno, con énfasis en el género Burkholderia, asociadas a cultivos de interés agrícola.

Se logró conocer las especies de *Burkholderia* fijadoras de nitrógeno que predominan en asociación con el maíz, la caña de azúcar, sorgo y tomate. Los estudios de diversos cultivos analizados en años anteriores, muestran que las especies de *Burkholderia* fijadoras de nitrógeno exhiben una gran capacidad para colonizar la rizosfera y algunas el ambiente endófito de plantas pertenecientes a muy diferentes familias de gran importancia agrícola. Estos estudios permiten predecir los cultivos en los cuales será posible el uso futuro de las especies de *Burkholderia* fijadoras de nitrógeno en agrobiotecnología, ya sea como biofertilizantes para la producción de alimentos o para la producción de biomasa en la elaboración de biocombustibles, así como para biorremediación. Además, la caracterización confiable de las especies nos ha permitido contar con una muy amplia colección de cepas, lo cual a su vez permite conocer la variabilidad, de funciones y genes responsables, dentro de una especie particular, así como su diversidad. Las ventajas de analizar poblaciones, en comparación al análisis de una o dos cepas, son numerosas. Por ejemplo, con fines agrobiotecnológicos, permite seleccionar las mejores cepas para la elaboración de biofertilizantes, biopesticidas o como agentes de biorremediación que contribuyan a una agricultura sostenible menos contaminante del ambiente.

Detección de mecanismos bacterianos promotores del crecimiento de las plantas de cultivo de interés agrícola y caracterización de los genes involucrados en especies de Burkholderia fijadoras de nitrógeno.

Los estudios realizados permitieron detectar la actividad de la enzima ACC desaminasa y obtener la secuencia del gene responsable en diversas especies de *Burkholderia*, y en la especie *B. unamae* la participación de este gene en la promoción del crecimiento de las plantas. Fueron detectados mecanismos diversos involucrados en la promoción del crecimiento de las plantas y los genes correspondientes en diferentes especies de *Burkholderia* fijadoras de nitrógeno. La síntesis de Acido Indol Acético (AIA), otro de los mecanismos bacterianos de mayor importancia en la promoción del crecimiento de las plantas e incremento en el rendimiento de los cultivos, fue detectada en varias especies fijadoras de nitrógeno y en algunos casos se ha logrado obtener secuencias parciales de los genes responsables de la síntesis de AIA. Además, en la especie *B. unamae* se detectaron los genes responsables de la degradación de importantes contaminantes del ambiente como son el fenol y benceno, lo que sugiere su uso en biorremediación, además de biofertilizante.

Determinación de la estructura genómica y obtención de genomas completos de la especie Burkholderia unamae y otras diazotrofas del género.

El estudio reveló que las especies fijadoras de nitrógeno del género *Burkholderia* tienen genomas de gran tamaño en comparación con la gran mayoría de otros géneros bacterianos; el tamaño de los genomas de estas especies se encuentra en el rango de 6.46-9.3 Mb, conformado por 2-4 cromosomas. En colaboración con investigadores del CCG y de un consorcio internacional, se ha obtenido la secuencia

completa de genomas de 4 especies de Burkholderia fijadoras de nitrógeno, entre éstas el de *B. unamae*, y su anotación se encuentra en desarrollo.

Grupo de Interacción entre Pro- y Eucariotes

Este grupo de investigación se funda en 1999. El laboratorio del Dr. Geiger había descubierto la vía de síntesis de la fosfatidilcolina sintasa, la cual constituye la ruta más importante para la formación en bacterias de fosfatidilcolina (lecitina). En este grupo se ha continuado estudiando en los últimos años la biosíntesis y degradación de lípidos de membrana en *S. meliloti*. Se construyeron mutantes que carecen del lípido de membrana fosfatidilcolina (PC) o que carecen del lípido de membrana fosfatidiletanolamina (PE). Mientras que la mutante en PC es incapaz de formar nódulos en las raíces de su planta hospedera alfalfa, la mutante en PE solamente crece en medios de cultivo con altas concentraciones de calcio. Para conocer cómo la composición lipídica influye en el transcriptoma, se comparó el transcriptoma de cada mutante con la cepa silvestre y también los transcriptomas de las dos mutantes entre sí. Entre otras diferencias, se encontró que la mutante deficiente en PE muestra una inducción fuerte de la transcripción de genes probablemente involucrados en la oxidación de metanol mientras que la mutante deficiente en PC muestra una reducción de varios genes que codifican para proteínas estructurales de los flagelos. Por otro lado, mutantes deficientes en la enzima fosfatidilserina decarboxilasa no forman PE pero hay una acumulación del lípido de membrana fosfatidilserina (PS). La acumulación de PS en las membranas de *S. meliloti* afecta negativamente a la simbiosis con alfalfa provocando que las bacterias no se lleguen a establecerse en el interior de los pocos nódulos formados.

En *Bradyrhizobium japonicum* se describieron, por primera vez en una bacteria, más de una actividad responsable para las metilaciones que ocurren en la biosíntesis de fosfatidilcolina a partir de fosfatidiletanolamina. Se identificaron y caracterizaron en una colaboración con el grupo del Dr. Franz Narberhaus (Ruhr Universität Bochum, Alemania) cuatro diferentes fosfolípido metiltransferasas que se distinguen en la especificidad por su sustrato.

Los fosfolípidos de la membrana pueden ser degradados por distintas fosfolipasas para formar ácidos grasos y liso-fosfolípidos, diacilglicérido y fosfo-alcohol, o ácido fosfatídico y el alcohol del grupo cabeza. Muchos de los productos mencionados pueden fungir como señales, pero sus funciones han sido poco estudiadas en bacterias. Liso-fosfolípidos, diacilglicérido y ácido fosfatídico pueden ser degradados aún más o en distintas reacciones de reciclaje, pueden ser convertidos otra vez en fosfolípidos de la membrana, cerrando así un ciclo de un lípido membranal. Hemos identificado un gen y la actividad correspondiente que en condiciones limitantes de fosfato inorgánico degrada a los fosfolípidos de membrana PC y PE a diacilglicérido y fosfato inorgánico. El diacilglicérido puede ser utilizado para la formación de lípidos membranales sin fósforo o puede ser reciclado por diacilglicérido cinasa a ácido fosfatídico, una posible señal y precursor biosintético de los fosfolípidos de la membrana. Nuestro grupo de investigación tiene varias indicaciones de que *S. meliloti* puede degradar fosfolípidos de membrana a liso-fosfolípidos y ácidos grasos. Los genes y procesos que causan dichas degradaciones en las rizobias son actualmente desconocidos y queremos identificarlos y caracterizarlos. Esperamos identificar vías novedosas para la degradación de fosfolípidos en bacterias y para el reciclaje de los lípidos fragmentados.

La presencia de lípidos derivados del amino ácido ornitina es generalizada en bacterias encontrándose tanto en bacterias Gram-negativas como en Gram-positivas. Sorprendentemente, no se conocían ni su biosíntesis ni los genes o enzimas implicados. Durante nuestros estudios sobre la biosíntesis de lípidos de membrana sin fósforo en *S. meliloti* hemos identificado por primera vez dos genes estructurales involucrados en la biosíntesis de lípido de ornitina (OL) a los que hemos denominado *olsA* y *olsB*. En diferentes bacterias, que contienen OL, se ha descrito la presencia de estructuras de OL que contiene como ácido graso secundario un ácido graso 2-hidroxilado (2-OH-OL). La presencia de este ácido graso 2-hidroxilado podría ser un factor importante de virulencia para aquellas bacterias que lo producen, tal como lo es la presencia de un ácido graso 2-hidroxilado en el lípido A. *Burkholderia cenocepacia* presenta OL con un ácido graso secundario 2-hidroxilado y es reconocido como un patógeno oportunista importante especialmente en casos de fibrosis cística. Estamos identificando genes responsables de modificaciones con 2-hidroxilación que aparecen en el OL de algunas bacterias tales como *Burkholderia* y *Rhizobium tropici*. Hemos identificado a *bcam2401* como el gen responsable de la hidroxilación del ácido graso amidificado de OL de *B. cenocepacia*.

Anteriormente a la secuenciación completa de *S. meliloti* se conocía que los rizobios poseen al menos 4 proteínas acarreadoras de grupos acilo (ACPs) diferentes. Cada una de estas 4 ACPs está involucrada, de una u otra forma, en la síntesis de compuestos necesarios para la interacción con la planta hospedadora. Nuestro análisis del genoma de *S. meliloti* ha revelado la existencia de dos posibles nuevas ACPs, cuya función aún no se puede deducir, pero debe ser la biosíntesis de compuestos diferentes al de las otras

ACPs. Pretendemos identificar los compuestos sintetizados por las nuevas ACPs así como las rutas biosintéticas utilizadas y sus funciones. Ya hemos demostrado que estas dos nuevas proteínas, SMB20651 y SMC01553, deducidas del genoma de *S. meliloti* 1021, pueden funcionar como ACPs ya que presentan la modificación con 4'-fosfopanteteína, el grupo prostético de las ACPs.

Genómica Computacional

Continuando con las líneas básicas del programa este año se publicó una nueva versión de RegulonDB donde por primera vez se presenta conocimiento generado experimentalmente por nosotros, con el mapeo experimental de promotores realizado por el grupo del Dr. Enrique Morett en el Instituto de Biotecnología, colaborador del grupo de RegulonDB. Además del conocimiento extraído de la literatura en el trabajo de curación de la red de regulación genética de *E.coli*, se incluye el textpresso como herramienta computacional que permite búsquedas en los artículos que soportan el conocimiento así como en notas de los curadores. Se instaló un sitio espejo de RegulonDB en la Universidad Purdue en EU en colaboración con el proyecto EcoliHub. Se continuó la colaboración con el EBI para la liberación del Genome Reviews de *E. coli*.

Se completó un estudio de reguladores globales y locales en términos de su especificidad en el pegado a sus sitios, en un contexto evolutivo. Colaboramos en un trabajo que muestra la distribución no azarosa de reguladores transcripcionales y sus sitios de pegado en los distintos cromosomas del genoma de la levadura.

Como producto del trabajo doctoral de Julio Freyre, se generó un método de descomposición natural de la red de regulación capaz de generar módulos o grupos de genes funcionalmente relacionados. El método se basa en eliminar los reguladores globales y sus interacciones. Lo interesante es que la definición de regulador global o jerárquico, se basa en la pendiente entre el coeficiente de conectividad y el coeficiente de clustering o agrupamiento, en la topología de la red. Es por lo tanto la primera vez que se ofrece un método objetivo que marca la separación de reguladores globales vs otros reguladores en la red de regulación transcripcional.

Dos aspectos de resaltar, son el que en este año, un solo artículo publicado este año en *Nature* (Isalan M. et al. "Evolvability and hierarchy in required bacterial gene networks" (2008) 452: 840-46) cita 7 artículos distintos en los que el Dr. Collado es autor. Por otro lado, este año obtuvimos la aprobación en primera vuelta, del donativo de RegulonDB por cuatro años (2008-2012) por el NIH por poco más de 1.6 millones de dólares para los cuatro años.

El grupo de bioinformática ha apoyado algunos proyectos del centro, y está involucrado en el desarrollo de servicios web y workflows para la automatización de procesos bioinformáticos.

Genómica Evolutiva

El objetivo del Programa es comprender los procesos evolutivos asociados a la simbiosis entre *R. etli* y el frijol. Así mismo busca entender los mecanismos de replicación e incompatibilidad de los plásmidos de *Rhizobium* y definir los mecanismos de regulación transcripcional mediados por los factores sigma. Desarrolla varios proyectos específicos:

Evolución Genómica de Rhizobium.

Completamos la secuencia nucleotídica del genoma de *R. etli* CIAT652 y la secuencia parcial del genoma de seis cepas de *R. etli* de diferente origen geográfico. La comparación de estos genomas nos hace concluir que *R. etli* tiene una estructura genómica extendida (pangenoma), variable de cepa a cepa, y que hospeda un plásmido simbiótico muy conservado. También medimos la variación nucleotídica entre estas cepas de *R. etli* e inferimos, mediante diversos enfoques, que la recombinación es un proceso generalizado en el genoma de esta bacteria. Mediante el estudio de la presencia de las secuencias de inserción en múltiples aislamientos de *R. etli*, y con la comparación de los plásmidos simbióticos, hemos concluido que en esta bacteria hay un plásmido simbiótico único, muy conservado y disperso en la población de *R. etli*. Este trabajo representa una tesis doctoral. Definimos el conjunto de ortólogos (475) más probables para 15 bacterias del orden Rhizobiales y construimos filogenias para cada uno. Cada gene tiene una historia evolutiva propia, por lo cual no reflejan la historia de la especie. Solamente los ortólogos tomados en conjunto son congruentes con la filogenia de las especies. Este trabajo representa una tesis doctoral, y está publicado en *BMC Evolutionary Biology* 8: 300 (2008).

Estos resultados fueron presentados en varios congresos nacionales e internacionales. Las secuencias genómicas son accesibles públicamente desde el Genbank. Se están preparando manuscritos para su publicación.

Participa en los proyectos genómicos de *Azospirillum* en colaboración con investigadores de la Universidad de Lyon (Francia), y de la *Taenia solium* con un consorcio de diferentes instituciones de la UNAM.

Aislamiento y caracterización de bacteriófagos de suelo asociados a *Rhizobium etli*.

En las rhizobiáceas se han aislado fagos que infectan a *R. leguminosarum* bv. *viciae*, bv. *phaseoli* y bv. *trifolii*, a *Sinorhizobium meliloti*, a *Bradyrhizobium* y a *Mesorhizobium*. En el genoma de *R. etli* CFN42 se han encontrado huellas de bacteriófagos integradas en el genoma, lo cual nos hace pensar que es posible aislar bacteriófagos específicos para *R. etli*.

Este es un trabajo que se está iniciando y en el cual se pretende identificar poblaciones de bacteriófagos que entren en el ciclo de vida y evolución de *R. etli*. Para ello se pretende obtener bacteriófagos de tierras de cultivo y aislarlos en presencia de varias cepas de *R. etli* de distintos orígenes geográficos, obtener su secuencia nucleotídica, analizarla e identificar posibles sucesos de transferencia horizontal entre los fagos y la bacteria.

Por otro lado, estamos participando junto con varios investigadores de diferentes partes del mundo en la anotación de *Azospirillum lipoferum* 4B con la plataforma MAGE y haciendo experimentos para cerrar los huecos faltantes.

Replicación y segregación del plásmido simbiótico de la cepa de *Rhizobium etli* CFN42

Las propiedades de replicación y segregación del plásmido simbiótico de la cepa de *Rhizobium etli* CFN42 depende enteramente del operón *repABC*. Esta unidad transcripcional contiene 3 genes que codifican proteínas y un gene que codifica un RNA antisentido de 59 pb. RepA y RepB productos de los dos primeros genes del operón juegan, junto con la secuencia *parS* un papel tanto en la regulación negativa de su propio operón, como en la segregación de las copias recién replicadas a las células hijas. El último gen del operón, *repC*, codifica una proteína esencial para la replicación además dentro de su secuencia se encuentra el origen de replicación del plásmido. El gene del RNA antisentido se encuentra localizado en la región intergénica *repB-repC* y tiene un papel fundamental regulando los niveles de expresión de *repC* a través de un mecanismo de atenuación traduccional.

Plásmidos recombinantes que expresan RepC bajo un promotor constitutivo replican con mayor número de copias pero no inducen un fenotipo “runaway” típico de la sobre-expresión de las proteínas iniciadoras, prueba de que esta proteína regula su actividad postraduccionalmente. Además, la construcción aquí descrita, es incapaz de establecerse en una cepa que contenga el plásmido parental silvestre, muestra de que, en cierto modo, esta proteína es un factor de incompatibilidad.

Genómica Funcional de Eucariotes

La línea de investigación del Programa de Genómica Funcional de Eucariotes es la de genómica funcional de plantas leguminosas. Esta se realiza en colaboración entre todos los integrantes del programa e investigadores de otras instituciones, principalmente el Dr. Carroll Vance de la U. de Minnesota – USDA. La investigación del programa se enmarca en Phaseomics que es el consorcio internacional sobre genómica del frijol (*Phaseolus vulgaris*) en el cuál continua participando la Dra. Georgina Hernández como coordinadora (steering committee).

Genómica funcional de la respuesta del frijol a estrés abiótico.

Estamos interesados en conocer las respuestas de la planta de frijol a diferentes estreses abióticos desde el punto de vista de genómica funcional. Nos hemos concentrado en analizar las respuestas de los nódulos de plantas inoculadas con bacterias fijadoras de nitrógeno que crecen en condiciones estresantes. Para ello utilizamos la plataforma de genómica funcional que hemos desarrollado en el programa y que incluye los análisis de: el transcriptoma, el metaboloma, el perfil de expresión de genes de factores de transcripción y de microRNAs (moléculas reguladoras), la genética reversa: sobre-expresión y silenciamiento por RNAi de genes específicos en plantas transgénicas y el análisis fenotípico de esas plantas. En este periodo e continuó trabajando sobre las respuestas en los nódulos de plantas de frijol creciendo en deficiencia de fósforo (-P), en toxicidad por manganeso (+Mn) y en estrés oxidativo.

En colaboración con la Dra. Girard del CCG y los Dres. JL Reyes y F. Sánchez del IBt, se utilizó -por primera vez en frijol- el enfoque de genética reversa: silenciamiento génico por RNAi en plantas compuestas. Se demostró que en raíces de frijol en estrés de -P opera una vía de señalización mediada por un factor de transcripción (TF) tipo MYB (PvPHR1), ortólogo de PHR1 de *Arabidopsis*. Se demostró la participación de diferentes componentes de esta vía que incluyen a un micro RNA (miR399).

Sobre el proyecto de genómica funcional de los nódulos de frijol en +Mn se avanzó en el análisis del transcriptoma y el análisis de la expresión diferencial -inducción o represión- de genes ante este tipo de estrés.

El proyecto de estrés oxidativo en los nódulos de frijol ha sido coordinado por el Dr. Mario Ramírez. Se montó el sistema experimental para generar este estrés, que conlleva la acumulación de especies reactivas de oxígeno, que consiste en exponer a plantas noduladas de frijol al herbicida Paraquat (1 mM) por 48 hrs. Se caracterizaron algunos parámetros fisiológicos de plantas estresadas vs. control y se analizó el transcriptoma de los nódulos, definiendo genes con expresión diferencial.

En colaboración con los Dres. CP Vance y P Graham de la U. de Minnesota y José L. Reyes del IBt, se inició un proyecto para tratar de definir los miRNAs que pudieran tener funciones relevantes en las vías de señalización de las respuestas de plantas de frijol a diferentes estreses nutricionales, tales como deficiencia de N, P, Fe, toxicidad por Mn y pH ácido. Se seleccionaron 70 miRNAs, reportados para Arabidopsis y soya y detectados en frijol, se sintetizaron cada uno de los 21-meros de estos y con ellos se imprimieron "micro-membranas" de nylon. Estas se usaron para hibridar miRNAs (marcados radiactivamente) aislados de diferentes órganos de frijol sometidos a algún estrés vs. condiciones control. Así se han detectado diversos miRNAs que se inducen o se inhiben en diferentes condiciones y por tanto pudieran tener funciones regulatorias relevantes.

Regeneración in vitro y transformación genética de frijol.

Durante este año se concluyó y está en prensa una publicación internacional sobre el establecimiento de un protocolo para la regeneración de frijol a través de organogénesis indirecta: con formación inicial de callo. Este protocolo funciona para diferentes cultivares de frijol, aunque con una baja frecuencia. Se planea acoplar este protocolo de regeneración *in vitro* al de transformación mediada por *Agrobacterium tumefaciens*.

Percepción de azúcares y nitrógeno y el desarrollo de la simbiosis.

Se ha continuado con el estudio de la función de genes como SNF1, SNF4 y SNF8 para entender el papel de la percepción de carbono sobre el desarrollo y la función del nódulo. Hemos establecido el efecto del nitrato sobre la nodulación de frijol. Nuestros resultados muestran que 20mM de nitrato inhibe la formación de nódulos en un 60 a 75%, mientras que la presencia de 40mM de nitratos, inhibe totalmente la nodulación. En base a esta estrategia experimental que presenta una respuesta gradual hacia el desarrollo del nódulo, pretendemos llevar a cabo los estudios de expresión génica en base a los macroarreglos con los que contamos. Esperamos en este análisis distinguir aquellos genes asociados a la presencia de nitratos que están involucrados de alguna manera en los procesos de desarrollo y diferenciación del nódulo. Una vez identificados algunos de estos genes, se estudiará su fenotipo simbiótico en raíces transgénicas de frijol o a través de su sobreexpresión en plantas de Lotus.

En esta línea, contamos con la secuencia completa de un gene denominado TOR, que se presenta en todos los organismos estudiados hasta ahora y esta relacionado a la percepción de la condición nitrogenada en de las células. Actualmente se desarrollan los experimentos para conocer su expresión durante la formación del nódulo y en presencia de nitrato.

Análisis funcional de los elementos reguladores en promotores de genes de nodulinas de frijol (Phaseolus vulgaris)

En este proyecto se identificaron, caracterizaron y analizaron las actividades de diferentes promotores de genes del metabolismo del carbono (*SS* y *PEPc*) y del nitrógeno (*NADH-GOGAT I/II*, *AS* y *AAT*), así como promotores de genes involucrados en los mecanismos de señalización (calmodulinas, *Cam1* y *Cam2*) en etapas tempranas de la nodulación en frijol. En la región 5' de estos promotores, se encontró una región rica en CT, que actúa como un elemento inductor de la expresión en el nódulo y en las raíces. Además mediante un sistema de raíces transgénicas de frijol se demostró su localización intracelular. Con respecto al promotor del gen de *AS* se realizaron delecciones que permitieron delimitar una región putativa nucleotídica involucrada en la expresión tejido-específica en nódulos.

Bioingeniería de las vías de transducción de señales de nodulación para la fijación simbiótica de nitrógeno en arroz

Las leguminosas establecen simbiosis con rhizobia. Dicha simbiosis resulta en la formación de nódulos radicales, que son órganos especializados para albergar a la bacteria que suministra N a la planta hospedera a partir del proceso de fijación de nitrógeno atmosférico. Los factores de nodulación (factores NOD) producidos por rhizobia, juegan un papel fundamental en el intercambio de las señales de infección e inducción que ocurren durante el desarrollo de la simbiosis, y que llevan a la formación del nódulo. Diferentes cinasas (MtLYK3, MtNFP y MtDMI2) y factores de transcripción (MtNSP1, MtNSP2 y MtNIN) están involucrados en la percepción y transducción de las señales que desencadenan la respuesta simbiótica en las leguminosas. Determinar si el arroz responde a los factores NOD, permitiría diseñar estrategias para dotar al arroz de la capacidad para desarrollar una asociación endosimbiótica con rhizobia para fijar nitrógeno. Por lo anterior, en este proyecto estamos enfocados en los requerimientos claves para la construcción de plantas, que sean capaces de percibir y responder a las señales NOD producidas por rhizobia. En este proyecto, se propone obtener arroz transgénico que exprese simultáneamente tanto los receptores tipo cinasa como los factores de transcripción mencionados anteriormente, y analizar las raíces transgénicas que respondan tanto a los factores NOD como a la inoculación con rhizobia. Nuestro trabajo

pretende transferir a las plantas de arroz la capacidad de reconocer y responder a las señales de nodulación. De ser exitosa, esta investigación arrojará información acerca de la factibilidad de la construcción de plantas de arroz capaces de nodular, y dará una idea de los requerimientos adicionales para llevar esta idea al nivel de la práctica agrícola.

En el último año se completó el aislamiento de los receptores tipo cinasas y de los factores de transcripción antes mencionados. También se realizó la construcción de vectores de transformación que poseen los cassettes de expresión de *PrOsAct-MtLYK3-nosT*, *PrZmUbi-MtNFP-Tm1*, *PrAtAct-MtDMI2-nosT*, *PrMtENOD11-GUS-nosT*, *Pr35S-Cameleon-polyA* y *Pr35S-HyPer-polyA* que se utilizarán en arroz para estudiar tanto la expresión de las nodulinas como el flujo de ROS y calcio en las plantas que expresen los receptores tipo cinasas. Recientemente hemos establecido un sistema de cultivo in vitro de arroz e iniciado la transformación genética mediada por *Agrobacterium* utilizando los vectores arriba mencionado por lo que esperamos contar en breve con el primer set de plantas transgénicas de arroz que porten los receptores tipo cinasas para realizar los análisis experimentales.

Genómica Funcional de Procariotes

Coevolución molecular y funcional de los genomas de Rhizobiales y Análisis genómico de la sustitución de genes ortólogos de la síntesis de arginina.

Para entender la relación de la evolución y la función en los genes ortólogos de 5 Rhizobiales (*S. meliloti*, *A. tumefaciens*, *R. etli*, *M. loti* y *B. melitensis*), primero se realizó un análisis para determinar diferencias evolutivas y funcionales en relación con la conservación del orden cromosomal (sintenia). Se publicó un trabajo al respecto (BMC Evol. Biol. 5:55) y en 2008 se completó un análisis de sus genes comunes ortólogos, que cubrió diversos aspectos como filogenia, el papel funcional, la variación de la secuencia de aminoácidos y la caracterización de la firma de las especies. Adicionalmente, con Maximum Likelihood-PAML se evaluó la tasa de sustitución sinónima y no sinónima en 1002 genes sinténicos (otros 414 genes con sintenia parcial o sin sintenia también fueron analizados). 298 se perdieron por saturación, quedando 702 (con $dS < 0.2$ y $dN < 0.4$). Se realizaron comparaciones de estos genes con medidas de *bias* del codón (CAI, Fop y ENC). Se encontró escasa correlación. También se hicieron grupos de acuerdo a los valores de dN de los genes y se catalogaron como genes con dN semejantes en las cinco especies, genes con dN separado de acuerdo a la especiación (asociados más cercanamente *Re*, *Sm* y *At*) y genes con dN más heterogéneos. Se buscó la relación de estos grupos con la función encontrándose que el grupo con dN semejantes tiene una estrecha relación con las funciones esenciales como obtención de energía, traducción y transcripción.

Se propuso un nuevo parámetro (firma de las especies) para determinar la tendencia adaptativa de los organismos. Se calcula como el residuo más específico en cada posición de los alineamientos. Al relacionarla con las tasas evolutivas dN y dS, se encontró una alta correlación con dN (0.8), lo que mostró que la firma da información semejante a esa tasa. Este resultado es uno de los más importantes del proyecto ya que muestra lo valioso de este parámetro. Se comparó también con %GC y %GC3 encontrando mayor *bias* en %GC3 como ya se ha reportado.

Se encontró que los genes sinténicos comunes están más organizados en operones que los otros ortólogos comunes y actualmente se explora el efecto de la sustitución de los residuos en los productos ortólogos con un grupo de matrices obtenidas por Atchley (PNAS 2005 102:6395-6400) que resumen 60 parámetros fisicoquímicos en cinco componentes: bipolaridad, composición de aminoácidos, volumen, carga y estructura secundaria. Se encontraron valores altos de correlación en los cinco genomas entre volumen-carga ($R^2=0.7$) y volumen-composición ($R^2=0.4$). Estas dos correlaciones no se han descrito con anterioridad. Los resultados se preparan para su publicación.

Este proyecto se complementa experimentalmente al tratar de entender las consecuencias genómicas de la sustitución de genes sinténicos y la aportación de la firma. Se eligió el gene *argC*, de la vía de síntesis de arginina. Los operones *speB-argC* de *S. meliloti*, *A. tumefaciens*, *R. etli* y *M. loti* fueron movilizados a la mutante *argC-* de *S. meliloti*. La complementación funcional se analizó mediante crecimiento en medio mínimo y actividad enzimática de *SpeB* y *ArgC*. La complementación con *S. meliloti* resultó ser la más eficaz, mientras que el operón de *M. loti* no complementó pero presentó actividad de *SpeB*. Este dato sugirió la presencia de un promotor propio para *argC*. Se comprobó por primera vez la existencia de promotores propios de *argC* mediante complementación y expresión transcripcional con el reportero *GUS*. Los *argCs* se fusionaron a los promotores *speB* de *S. meliloti* y al constitutivo *lac*. Estos tienen diferentes capacidades de expresión (el de *speB* es el más débil). El análisis de las complementaciones indicó que, excepto para *S. meliloti*, ninguna proteína complementó eficientemente a la mutante, y que las diferencias entre las proteínas *ArgC* se reflejan en el crecimiento y actividad de las complementantes (la complementación con *ArgC* de *Sm* mostró actividades enzimáticas y tiempos de duplicación semejantes a la cepa silvestre de *Sm*).

Se propone que el fenotipo observado es consecuencia de las diferencias específicas en las proteínas (la firma de la especie). Es muy interesante el hecho de que ArgC de MI no fue capaz de complementar para crecimiento a la cepa mutante. Esto debido a que la cantidad de proteína ArgC de MI, junto con su actividad enzimática (AE), no fueron suficientes para reemplazar la función de la proteína nativa. Con el promotor constitutivo lac, la proteína de MI sí complementó a niveles semejantes de las otras especies. En el caso de la versión de Sm se obtuvo hasta 27 más AE que con su promotor original. En general en esta condición se obtuvieron altos niveles de actividad excepto para *R. etli*. Las complementantes crecieron de forma semejante, pero se observaron diferencias en actividad enzimática. La complementación de ArgC de *S. meliloti* mostró los mayores niveles.

Para estudiar las diferencias de las firmas en argC, se secuenciaron los genes de 40 cepas de *Agrobacterium*, *Rhizobium*, *Sinorhizobium* y *Mesorhizobium*. El análisis de las secuencias mostró un alto grado de conservación entre cada uno de los géneros (91% de identidad y 97% de similitud, en promedio). Para demostrar la funcionabilidad de la nueva región promotora de argC, se fusionaron los fragmentos correspondientes de la región final de speB (promotor nativo argC) y los argC de Sm, Re, MI y At. Todas complementaron bien con excepción de *M. loti*. La actividad de ArgC se observó incrementada 13 veces en el caso de At. Este análisis demostró la fuerza de este promotor. Se analizan nuevas construcciones conteniendo el gene argC de cada especie bajo el promotor nativo argC de *S. meliloti*. Para complementar este estudio se determinan los niveles de transcripción con PCR Tiempo Real, particularmente argC de cada especie con los promotores de speB y argC de *S. meliloti*, que concordaron con los de las fusiones. Asimismo, se realizan los perfiles proteicos de espectrometría de masas de estas cepas en particular.

Estudio del Secretoma de *Rhizobium etli* utilizando proteómica.

Las proteínas secretadas por bacterias son importantes para el control de funciones biológicas, para su supervivencia en el medio ambiente, proveer nutrientes, comunicación célula a célula, la desintoxicación del medio ambiente y la competencia con otros microorganismos por el nicho ecológico. La aplicación de la proteómica al estudio de estas proteínas, en cada una de las etapas de crecimiento de la bacteria, podría descifrar muchas incógnitas sobre la función de proteínas extracelulares, así como la vía que utilizan para ser exportadas; por lo que en este trabajo pretendemos definir el secretoma de *Rhizobium etli*, y el papel de las proteínas que lo constituyen, en el funcionamiento celular de la bacteria durante la fase de crecimiento estacionaria y exponencial.

En la fase de crecimiento exponencial y estacionario hemos identificado 189 y 191 proteínas respectivamente, la mayor cantidad de las proteínas de fase exponencial pertenecen al grupo traducción, estructura ribosomal y biogénesis ya que representan el 25.9%, seguidas por el grupo modificación postransduccional, plegamiento de proteínas, chaperonas 8.9%. Hemos encontrado prácticamente toda la maquinaria de la biosíntesis de proteínas. En la fase de crecimiento estacionario observamos que la mayor cantidad de proteínas identificadas para esta fase de crecimiento no tienen una función asociada y representan el 28.7% del total de proteínas identificadas. Los grupos más representativos después de este fueron: metabolismo y transporte de carbohidratos 7,8%; metabolismo y transporte de aminoácidos 7,3%; pared celular/membrana/biogénesis 7,3%; modificación postransduccional, plegamiento de proteína, chaperonas 6,8%; traducción, estructura ribosomal y biogénesis 6,2%.

Para determinar la presencia de vesículas de membrana externa (OMV) en *R. etli*, analizamos mediante microscopía electrónica de transmisión sobrenadantes de cultivos de *R. etli*. En otros organismos a las vesículas de membrana externa se les ha asignado un importante papel en diversas funciones de la bacteria, como son en la interacción hospedero-patógeno, en la comunicación entre células y la competencia entre organismos por el nicho ecológico. Hemos observado que *R. etli* es capaz de producir OMV y hemos identificamos 271 proteínas en las vesículas de membrana, por lo cual proponemos que las vesículas son una vía de exportación de este tipo de moléculas y de otras que nos encontramos analizando.

Análisis proteómico del biofilm mixto *Candida albicans* – *Pseudomonas aeruginosa*.

Las interacciones que ocurren entre los microorganismos dentro del cuerpo humano son de gran importancia en el desarrollo de enfermedades. Por lo cual el estudio de estas interacciones es esencial para entender las actividades *in vivo* de microorganismos comensales y patógenos.

Nuestro análisis se enfoca al estudio de las proteínas sintetizadas por *C. albicans* en respuesta a la coexistencia con *P. aeruginosa* cuando están formando un biofilm. Nuestro objetivo principal es conocer los mecanismos moleculares de *C. albicans* que están involucrados durante la coexistencia con *P. aeruginosa* en un biofilm mixto.

Los resultados al momento muestran 118 entidades electroforéticas cuyo nivel de expresión es 4 veces mayor en el biofilm mixto comparado con el biofilm monoespecífico. De estas proteínas se identificaron 27 mediante MALDI-TOF. Además, se obtuvieron 55 proteínas cuya expresión está reprimida más de 4 veces en el biofilm mixto comparado con el biofilm monoespecífico. 12 de estas proteínas fueron identificadas.

De las proteínas sobreexpresadas por *Candida* en biofilm mixto en bajo oxígeno, tenemos 8 enzimas que participan en reacciones durante la glucólisis y gluconeogénesis. Está reportado que este grupo de proteínas participan en la interacción huésped patógeno (evasión del sistema inmune, inmunogénicas, inducidas por las defensas del hospedero) y son consideradas importantes factores de virulencia durante la invasión al hospedero. Así mismo, encontramos sobreexpresión de proteínas que se sabe que son inducidas en condiciones de estrés y en respuesta a compuestos antifúngicos. Considerando estos resultados, proponemos que *C. albicans* durante la interacción con *P. aeruginosa* se encuentra en un estado de estrés, debido a la competencia por nutrientes y por la secreción de moléculas de *P. aeruginosa* que se sabe tienen efectos antagónicos sobre *C. albicans*.

Estudio del Fosfoproteoma en la vida libre y la simbiosis de *R.etli*.

La fosforilación de proteínas y de péptidos es el tipo de modificación postrasduccional más abundante y es un proceso bioquímico de gran importancia biológica. La fosforilación es una modificación reversible que ajusta el funcionamiento de las proteínas, sus actividades y/o especificidades enzimáticas al sustrato, regulando la localización de la proteína, su formación y la degradación. De tal modo, tiene influencia importante en varias funciones esenciales de la célula tales como transducción de señales, mantenimiento metabólico, división celular, etc. Es por esto que nos encontramos trabajando en la definición del fosfoproteoma durante diversas etapas de la vida libre y durante la simbiosis con *Phaseolus vulgaris* (frijol), esto nos ayudará a comprender los mecanismos de regulación postranscripcional a los que están sujetas así como el papel que juega este tipo de regulación en el metabolismo general de la bacteria. Aproximadamente el 28% de las proteínas que hemos detectado mediante electroforesis en geles de poliacrilamida de doble dimensión, en las condiciones de vida libre y simbiosis que hemos analizado tienen al menos dos distintas localizaciones indicando variación en carga y en algunos casos en tamaño. Es común que muchas de estas proteínas sean modificadas por fosforilación lo que obliga al estudio del fosfoproteoma.

Estudio Proteómico y Fosfoproteómico del Cáncer Cervicouterino.

Una de las más frecuentes neoplasias en las mujeres alrededor del mundo es el carcinoma cervicouterino (Cacu), por su incidencia, es la primera causa de muerte entre la población femenina mexicana. La infección persistente por papilomavirus humano (HPV) de alto riesgo es considerada el factor más importante asociado con el desarrollo de este tumor. Estudios recientes sobre perfiles de expresión de genes en células infectadas con HPV cultivadas *in vitro* y provenientes de muestras clínicas han provisto de una noción inicial de los cambios en expresión de genes inducidas por distintas variedades de HPV en estadios tempranos del Cacu. Estos cambios sugieren una base molecular a las diferencias entre la frecuencia y la malignidad de las neoplasias causadas por las variedades 16 y 18 del HPV.

Análisis de los Patrones de Expresión y Fosforilación de Proteínas en Líneas Celulares de Cáncer Cérvico Uterino

Se ha Mediante el uso de la electroforesis bidimensional se ha logrado establecer y comparar el proteoma de las líneas celulares HeLa, CaLo, SiHa, HaCat, C33A y CaSki se observó la evidencia de patrones comunes en las líneas neoplásicas (HeLa, CaLo, SiHa, C33A y CaSki) no encontrados en la línea de queratinocitos utilizada como control (HaCat). A dicho patrón lo hemos nombrado "patrón núcleo de cáncer cérvico uterino" y consiste de 127 entidades electroforéticas. Adicionalmente al comparar las líneas celulares positivas para el virus del papiloma humano tipo 18 contra las positivas al virus tipo 16, encontramos ligeras diferencias entre los patrones, es decir, existen proteínas específicas para cada línea celular.

Parte de la importancia del control ejercido por las enzimas cinasas y fosfatasa en el humano radica en su gran número dentro de nuestro genoma, ya que constituyen cerca del 2% de las regiones codificantes. Se estima que cerca de 30-50% de todas las proteínas celulares son fosforiladas, a menudo en múltiples sitios, y cada acontecimiento de fosforilación puede tener un efecto distinto en la función de la proteína. Los defectos o las alteraciones de las cinasas y las fosfatasa pueden dar lugar a severo daño celular, que puede conducir a condiciones patológicas tales como el cáncer. El análisis del complemento total de proteínas fosforiladas en una célula, el fosfoproteoma, es un tema atractivo de estudio, desde el descubrimiento de la fosforilación como mecanismo regulador de la vida celular e importante punto de control para el cáncer. Recientes trabajos en biología molecular del cáncer han revelado un modesto número de procesos y vías que se encuentran desregulados en cáncer, el grupo mínimo incluye desarrollo de independencia de factores de crecimiento, pérdida de sensibilidad a factores de inhibición del mismo, evasión de apoptosis, expansión del potencial replicativo, inducción de angiogénesis y desarrollo de capacidades invasivas y metástasis.

La mayor ventaja de la aproximación proteómica para analizar patrones complejos de proteínas es el uso de tecnología simple y robusta que permite el desarrollo de un gran número de mediciones paralelas y la posibilidad de extraer información útil de una enorme cantidad de datos. La electroforesis SDS-PAGE en 2D es una herramienta que permite resolver una compleja mezcla de proteínas e implementar un análisis comparativo mediante el uso de tinciones diferenciales que muestran distintos estados de las proteínas, las cuales pueden ser identificadas mediante espectrometría de masas, y además, con el uso de la trampa

de iones, es posible la determinación de los residuos fosforilados, por lo anterior en el presente año iniciamos el estudio del fosfoproteoma de líneas celulares de cáncer cervico uterino identificando los primeros blancos de fosforilación, los cuales estamos identificando mediante espectrometría de masas. Adicionalmente nos encontramos trabajando en la búsqueda de biomarcadores en plasma de pacientes con esta patología, con la finalidad de lograr identificar los componentes proteicos que en el plasma pueda ser utilizado para diagnóstico o seguimiento terapéutico en este tipo de cáncer, así mismo mediante fosfoproteómica pretendemos entender los cambios que la célula sufre al pasar de una célula normal a una célula cancerosa, lo cual al lograrlo podrán dar origen a blancos terapéuticos que ayuden a combatir este cáncer considerado la primera causa de mortalidad en mujeres en nuestro país.

Regulación Genética en *Rhizobium* en Respuesta a Diferentes Señales Ambientales.

Los siguientes trabajos de investigación del programa de Genómica Funcional de Procariotes, se han enfocado principalmente al análisis del genoma simbiótico de *R. etli* CFN42. Principalmente en el análisis de la expresión génica en dicha bacteria, en la identificación y caracterización de elementos reguladores de los genes que participan en la fijación de nitrógeno (genes *fix*). Esta línea de investigación está enfocada al estudio de la regulación de la expresión genética en *Rhizobium* en respuesta a diferentes señales ambientales y tiene como objetivo principal la caracterización funcional de las redes de regulación presentes en *R. etli* CFN42.

Análisis funcional de las reductasas *NirK* y *NorC* de *R. etli* CFN42

Derivado de la organización estructural de la región *fix-nir* en *R. etli* codificada en el pCFN42f, hemos estudiado la participación de los reguladores tipo Fnr, FixK y NnrR en la expresión del operón *nirK*, la caracterización fisiológica de esta reductasa en *R. etli* y la identificación de elementos accesorios para su actividad. Así mismo, en este proyecto hemos hecho un análisis funcional de la reductasa de óxido nítrico de *R. etli*, codificada por el operón *nirCBQD* y cuya expresión es regulada por la concentración de oxígeno y la presencia de óxidos de nitrógeno a través de la participación de FixK y NnrR. El papel funcional de esta reductasa ha sido evaluado tanto en vida libre como en simbiosis. Nuestros resultados muestran que el regulador transcripcional tipo Fnr, NnrR en *R. etli* expande la cascada de regulación FixL/FixK posicionando a FixK como un regulador maestro para genes expresados en limitación de oxígeno

Análisis global del control transcripcional mediado por las proteínas tipo FNR *StoRd* y *StoRf* de *R. etli*.

En *R. etli* CFN42, la regulación de los genes *fixNOQP*, que codifican para la oxidasa terminal simbiótica es muy compleja. La expresión de este operón está regulada por al menos 5 reguladores tipo Fnr tanto negativa como positivamente (Girard et al, 2000; López et al, 2001). Recientemente, nuestro grupo reportó que en *R. etli* CFN42, dos proteínas tipo Fnr que conservan una alta similitud entre ellas (*StoRd* y *StoRf*) tienen una participación importante en la regulación global del proceso de fijación de nitrógeno. Sin embargo, a pesar de su similitud estructural, estos genes tienen un papel diferente en el proceso, una mutación en el gen *stoRd* incrementa la capacidad fijadora de nitrógeno de *R. etli*, mientras que una mutación en *stoRf* afecta dicha capacidad. En condiciones de vida libre, mutaciones en ambos genes incrementan la expresión de los genes *fixNOQP* y la expresión de *fixKf* aumenta en una mutante *StoRd*. (Granados-Baeza et al, 2007).

Esto sugiere que los genes blanco de regulación de estas proteínas son diferentes y pudieran participar en distintas etapas del proceso de fijación del nitrógeno o de adaptación a las condiciones de bajo oxígeno que prevalecen en el nódulo. Los mecanismos moleculares mediante los cuales estas proteínas, son capaces de reconocer blancos diferentes no se conocen. De igual forma no se ha reportado a los genes regulados por éstas, que pudieran explicarnos las diferencias fenotípicas observadas en las mutantes para estos reguladores. Dadas las diferencias que existen en la complejidad de las redes de regulación entre organismos fijadores de nitrógeno, el papel diferente que cumplen *stoRd* y *stoRf* en el proceso de fijación de nitrógeno en *Rhizobium etli*, representa un buen modelo de estudio para evaluar los factores que controlan la compleja red de regulación de este proceso.

Caracterización de la Cascada de Regulación *FixL/FixK* en *Rhizobium etli* CFN42.

En *R. etli* CFN42 la cascada de regulación (cascada *FixL/FixK*) inicia con una proteína *FixL* atípica y con la ausencia de un homólogo estructural a *FixJ*. Por lo tanto, este proyecto tiene como objetivo general la identificación y la caracterización genética y funcional de los elementos involucrados en la cascada *FixL/FixK* de *R. etli* CFN42, (su análisis funcional) y la descripción de su red global de regulación.

Análisis funcional del sistema regulatorio de dos componentes *ActS/ActR* de *R. etli* CFN42

En *R. etli* CFN42 los estudios de la cascada de regulación de los genes *nif*, mediada por la proteína *NifA* ha sido limitado. El análisis de la secuencia del genoma de esta bacteria muestra la presencia de un sistema regulador de dos componentes formado por *ActSR*, sistema de regulación global de dos componentes altamente conservado que participa en la regulación de importantes procesos celulares implicados en la generación y utilización de energía. El objetivo de este proyecto es la caracterización genética y funcional del operón *ActSR* de *R. etli* CFN42 y la descripción de su red global de regulación y

poder establecer la participación de ActR como un elemento adicional en la cascada de regulación de los genes *nif* en *R. etli* y su participación en la conectividad de ambas vías de regulación. Por medio del análisis de la expresión global de *R. etli* en mutantes en estos genes nos permitirá construir la red de regulación global dependiente del sistema de dos componentes ActSR.

Ingeniería Genómica

Longitud de los segmentos empleados para conversión génica entre secuencias repetidas en *Rhizobium etli*.

Hemos concluido ya este trabajo, obteniendo las siguientes conclusiones: (i) el principal responsable de la conversión génica es el producto de *ruvB*, mientras que *radA* tiene una participación marginal; (ii) *recG* limita fuertemente la longitud de los segmentos de conversión; (iii) En la cepa silvestre no existe paridad en conversión, esto es, hay un sesgo casi absoluto hacia ganancia de marcadores, más que a su pérdida. Esta falta de paridad se mantiene en todas las mutantes, confirmando nuestra sugerencia previa de que la falta de paridad se debe a eventos previos a la formación y corrección del heteroduplex. (iv) No se detectó actividad de conversión en la triple mutante *radA*, *ruvB* y *recG*, indicando que no hay en este organismo otras actividades que lleven a un movimiento significativo del intermediario de Holliday. El trabajo en esta área se orientará ahora a estudiar el efecto de sobreproducción de *recG*, dado su papel aparente e limitar la extensión de segmentos de conversión. De manera similar, se sobreexpresará *radA*, para indagar si podemos mejorar una actividad marginal. Al mismo tiempo, y aprovechando la accesibilidad a nuevas secuencias de *R. etli*, se hará un análisis experimental-bioinformático para tratar de detectar tramos de conversión entre las reiteraciones de los genes *nifK*.

Efecto de la inducción de la replicación sobre la formación de rearrreglos en el pSym de *R. etli* CFN42.

Empleando un sistema de delección sitio específica que implementamos previamente, hemos logrado circunscribir la localización de la región responsable de RER al un intervalo más pequeño que (nucleótidos 275755 a 279574 del pSym) en la proximidad del gene *nifQ*. La localización de esta zona, justo en medio de la región simbiótica, es consistente con lo esperado para RER. Hemos comenzado el diseño de un sistema alternativo para la evaluación de RER. Esto es imprescindible para la localización y análisis fino de la región.

Identificación de genes esenciales para metabolismo en el plásmido p42e de *R. etli* CFN42.

Durante 2008 estudiamos cepas mutantes en los genes *actP*, *cyoA*, *nadB*, *cobG*, *selA* y *pcaD*. Hemos encontrado que mutantes en *actP* muestran una hipersensibilidad a sales de cobre en el medio, consistente con la predicción funcional. La mutante en *nadB* muestra una marcada auxotrofia por nicotinato en medio sólido (como cabría esperar de su papel en biosíntesis de NAD) pero puede crecer en medio líquido por tres subcultivos antes de detener su crecimiento. La mutante en *cyoA* muestra una incapacidad de crecer en medio sólido al disminuirse la concentración accesible de oxígeno, indicando su papel en la biogénesis de un citocromo importante en estas condiciones. Estos datos muestran el papel de p42e en vías metabólicas más centrales. Consistente con este hallazgo y con la posible esencialidad de p42e, encontramos que no es posible eliminar p42e por incompatibilidad con su propio origen de replicación. Hicimos también un análisis de este plásmido por delecciones programadas para identificar otras posibles funciones esenciales. La eliminación de aproximadamente el 80% de este plásmido no limita crecimiento en medio rico; sin embargo, no hemos podido eliminar las restantes 100 kb, probablemente por la existencia de regiones esenciales en este intervalo. Durante este año, subdividiremos esta región con delecciones más pequeñas y caracterizaremos las regiones relevantes.

Regulación y función del operón *virB* en el pSym de *Rhizobium etli* CFN42.

La primera parte de este proyecto, a cargo del estudiante de doctorado Edgardo Sepúlveda, concluyó ya con la publicación del artículo correspondiente (J. Bacteriol. 190:4189-4197) y la graduación del estudiante. El trabajo continuó con la Srita. María Loza (alumna de último año de la LCG), quien realizó un análisis del papel de RctB en este sistema. Ella purificó RctB a homogeneidad (por fusión con MBP) y demostró que la adición de RctB no impide la unión de RctA a la caja *rbm*, descartando un posible modelo para su acción. Durante este año, generaremos anticuerpos contra RctB, para emplearlos en experimentos de *pull-down*.

Mecanismo de transferencia del plásmido simbiótico, dependiente de la presencia del p42a en *R. etli* CFN42.

Hemos determinado que la transferencia del plásmido simbiótico (pSim) en *R. etli* CFN42 es totalmente dependiente de la presencia de otro plásmido endógeno (p42a), el cual es autotransferible. Anteriormente identificamos y caracterizamos la región genética involucrada en transferencia conjugativa del p42a (Tun-Garrido et al., 2003). En una siguiente etapa, analizamos el mecanismo de transferencia del pSim,

dependiente del p42a. Encontramos que la cointegración entre los plásmidos p42a y pSim es un evento indispensable para permitir la transferencia conjugativa del pSim. Dos sistemas alternativos permiten la cointegración, uno es un sistema de recombinación homóloga, dependiente de RecA, y el otro es un sistema de recombinación sitio-específica entre el plásmido simbiótico y el plásmido autotransferible p42a de *R. etli* CFN42. Posteriormente iniciamos el análisis funcional de los plásmidos simbióticos de otras cepas de *Rhizobium*. Hemos determinado la capacidad de transferencia de los plásmidos simbióticos de distintas cepas de *Rhizobium* aisladas de nódulos de frijol, en España, y pertenecientes a distintas especies (*R. etli*, *R. gallicum*, *S. fredii*), tanto en su propio fondo genómico, como en fondos genómicos diferentes. Encontramos que el mecanismo de transferencia de pSim dependiente de plásmidos autotransferibles es compartido por otras cepas de *Rhizobium*, lo que nos permite enfatizar la generalidad de este fenómeno. El plásmido autotransferible de una cepa de *S. fredii* (noduladora de frijol y no de soya) comparte el origen de replicación con el plásmido simbiótico de *R. etli*, además de una región de aproximadamente 170 Kb, la cual no incluye los genes relacionados a simbiosis. En colaboración con el grupo del Dr. Dávila, se está realizando la secuenciación de este plásmido. Se inició el estudio de otras cepas de este tipo (*S. fredii* noduladora de frijol), los resultados muestran que otras cepas también contienen plásmidos autotransferibles, en una de ellas parece que este plásmido sufre rearrreglos a frecuencias muy altas. También se inició el estudio de cepas de *S. fredii* "típicas" que nodulan soya. Encontramos que algunas de ellas también presentan plásmidos autotransferibles, falta ver si tienen efecto sobre transferencia de los diversos plásmidos simbióticos. En este año pretendemos continuar con estos experimentos, además de aislar y caracterizar la región de transferencia del plásmido autotransferible de GR64.

Análisis de un plásmido recombinante que contiene secuencias de p42a y p42f de CFN42.

Hace algunos años aislamos un plásmido (que llamamos p42a), el cual contiene aproximadamente 150 Kb, el origen de replicación y algunos segmentos provienen del p42f, y otros segmentos son del p42a. La secuenciación total del genoma de *R. etli* CFN42, nos permitió identificar la presencia de unas secuencias tipo "attachment", compartidas entre los plásmidos p42a y p42f. Para determinar si estos fueron los sitios responsables de la generación del plásmido recombinante p42f, se inició la secuenciación de este plásmido en colaboración con el grupo del Dr. Dávila, pero el avance fue muy limitado, ya que hubo muchos problemas técnicos para obtener el banco de clonas para la secuencia.

Identificación y caracterización de funciones esenciales para el crecimiento en medio mínimo codificadas en el plásmido p42f de *R. etli* CFN42.

Por estudios previos sabemos que una cepa de *R. etli* CFN42 curada del plásmido p42f pierde la capacidad para crecer en un medio químicamente definido o medio mínimo (MM) constituido por una fuente de carbono (succinato), una fuente de nitrógeno (NH₄Cl) y sales minerales (MgSO₄, K₂HPO₄, CaCl₂, FeCl₃). La secuencia del genoma indica que al menos cuatro "housekeeping" genes están localizados en este plásmido. El primero de ellos es el gene *katG* que codifica para la única enzima catalasa de *R. etli*. Sin embargo, este gene no logra complementar el crecimiento de la cepa curada del plásmido p42f. Corriente arriba de *katG* encontramos el posible operón *panCB* potencialmente involucrado en la síntesis de pantotenato el único precursor de Coenzima A. Aunque demostramos que mutantes en cada uno de esos genes son auxótrofos de pantotenato, la mutante curada del plásmido p42f complementada con un fragmento de 20 kb conteniendo los genes *katG* y *panCB* solo recupera de manera parcial su crecimiento en MM. El cuarto gene es *argE* posiblemente involucrado con la síntesis de arginina, este gene no ha sido mutado aún, sin embargo la adición de arginina al MM no incrementa el crecimiento de la cepa pf-/*katG-panCB*

Análisis genómico, genético y bioquímico de la síntesis y transporte de pantotenato en rhizobias.

La genómica comparativa de la vía de síntesis de pantotenato de *R. etli* y *E. coli* nos ha permitido descubrir que dos genes esenciales para la síntesis y transporte de pantotenato en *E. coli* están ausentes en el genoma de *R. etli*. Uno de estos genes es *panD*, este gene en enterobacterias codifica para una aspartato 1-descarboxilasa la cual cataliza la descarboxilación de L-aspartato para producir beta-alanina. Para enterobacterias esta molécula es un precursor indispensable para sintetizar pantotenato. Debido a esto, se ha considerado como un dogma que la síntesis de beta-alanina en bacterias proviene únicamente de la reacción catalizada por *PanD*, lo cual no parece cumplirse en algunas rhizobias ya que esta enzima está ausente en ocho de las 11 rhizobias secuenciadas a la fecha. En el genoma de las rhizobias también está ausente el gene *panF* que en *E. coli* codifica para el transportador de alta afinidad que permite a esta bacteria introducir pantotenato del medio. La pregunta a contestar es ¿cómo suplen las rhizobias la ausencia de esas dos enzimas cruciales para la síntesis y transporte de pantotenato en enterobacterias?

El programa de Ingeniería Genómica considera de gran relevancia el desarrollo de este estudio, ya que demuestra claramente cómo la genómica comparativa está cambiando con los paradigmas de la estructura, función y evolución de los genomas.

Participación de los plásmidos de *R. etli* CFN42 en el mantenimiento de la homeóstasis de metales pesados.

En nuestro grupo de investigación estamos utilizando a la cepa de *Rhizobium etli* CFN42 y a sus mutantes que carecen de cada uno de sus seis plásmidos, como modelo para contribuir en la identificación y caracterización funcional de los mecanismos que participan en la homeóstasis de metales pesados en las rhizobias. Por ensayos de sensibilidad a cobalto de las mutantes curadas de plásmidos, descubrimos que en los plásmidos p42c y p42e están codificados dos mecanismos que participan en la resistencia a cobalto. Por el análisis de mutantes sabemos que dichos mecanismos son independientes de las bombas de expulsión codificadas en ambos replicones. También estamos caracterizando el sistema de expulsión de níquel codificado en el plásmido p42e constituido por una organización de proteínas atípico en bacterias.

Análisis funcional de los plásmidos de *Rhizobium etli*: el papel del plásmido p42f en la resistencia a compuestos tóxicos exudados por las semillas de frijol durante la germinación.

Este proyecto está dirigido al análisis funcional de los plásmidos de *R. etli* CFN42, específicamente, a la investigación del papel de los plásmidos en la resistencia de las bacterias a los compuestos tóxicos que producen las plantas. Se encontró que una mutante que carece del plásmido p42f no puede crecer en presencia de algún(os) compuestos que se liberan de la testa de semilla de frijol negro durante la imbibición. Un análisis más fino, mostró que el gene *katG* del p42f es el responsable de este fenotipo. Los resultados de este trabajo se publicaron en el 2008.

Análisis genético de la sobreproducción de polisacárido extracelular de *R. etli* CFN42 en respuesta a polifenoles de la testa de la semilla de frijol negro (*Phaseolus vulgaris*).

Por estudios previos llevados a cabo en nuestro laboratorio, sabemos que cuando *R. etli* CFN42 crece en altas concentraciones de polifenoles extraídos de la testa de la semilla de frijol negro, produce una abundante cantidad del polisacárido de superficie denominado exopolisacárido (EPS). Dado que es un modelo de regulación poco estudiado consideramos de gran relevancia analizarlo en detalle.

Análisis molecular de genes involucrados en recombinación/repación en *Rhizobium etli*.

Se han empleado diferentes metodologías para aislar e identificar los genes de recombinación de *Rhizobium etli*: a) selección fenotípica después de un mutagénesis generalizada, b) selección por hibridación DNA::DNA usando genes homólogos descritos, c) amplificación de regiones conservadas en los genes de diferentes especies, y d) selección por complementación interespecie. Con estas diferentes estrategias se han clonado varios genes involucrados en recombinación, los cuales son: *recA*, *radA*, *ruvA*, *ruvB*, *polA*, *recF*, *recG*, *mfid*, *mutS*, *addA* y *addB*. Un dato interesante fue encontrar los genes *addAB* no sólo en Gram-positivos, sino también en especies Gram-negativas pertenecientes a las Rhizobiaceas y en otras alfa-proteobacterias.

La mayoría de los genes de recombinación participan en los procesos de reparación del DNA. En general todas las mutantes fueron sensibles a mutágenos (UV, MMS), la sensibilidad fue mayor en *recA*>*addA*>*ruvB*>*polA*>*mutS*>*recG*> *recF*>*mfid*. Mientras que las mutantes *recA*, *addA* y *ruvB* fueron sensibles a ácido nalidíxico (antibiótico que inhibe la DNA girasa y provoca rupturas del DNA en doble cadena).

En el proceso de recombinación diferentes complejos enzimáticos participan en una misma etapa, por ejemplo en la presinápsis el 3'-OH invasor es formado por el complejo RecFOR en DNA con discontinuidades, mientras que AddAB en DNA lineal. En la migración del heteroduplex se han involucrado al complejo RuvAB y RecG. Ambas etapas son importantes para la generación de moléculas recombinantes.

Los avances realizados en el estudio de las vías de recombinación en *R. etli* permite visualizar cosas novedosas no observados en otros sistemas bacterianos, los cuales son:

a) La doble mutante *ruvB-recG* mantiene niveles apreciables de recombinación, posiblemente otras enzimas participan en la etapa de migración del heteroduplex. Se ha reportado en *E. coli* que el gen *radA* participa en esta etapa, aunque se desconoce su mecanismo (3). Para ello se ha clonado el gen *radA* de *R. etli* y se cuenta con las mutantes *radA*, *ruvB-radA*, *recG-radA* y la triple *ruvB-recG-radA*. Las mutantes *radA* y *ruvB-radA* no mostraron un claro efecto con respecto a la cepa silvestre y *ruvB*, respectivamente. Sin embargo en las mutantes *recG-radA* y *ruvB-recG-radA* se observó un efecto aditivo en los procesos de reparación y recombinación. Estos datos indican que el *radA* participa directa o indirectamente en la etapa de migración de heteroduplex. Para poder determinar el papel del gen *radA*, se tiene planeado sobreexpresar el gene en los diferentes fondos genéticos, así como su purificación para evaluar "in vitro" su posible interacción con estructuras tipo heteroduplex.

b) La inactivación en *R. etli* del gen *addA* indica que participa en los procesos de recombinación y reparación de DNA con rupturas en doble cadena, mientras el gen *recF* participa en la reparación de DNA con discontinuidades. De manera interesante la inactivación de ambos genes no bloquea por completo la recombinación, implicando la participación de otro gene. Dentro de este punto, se está continuando con una mayor caracterización de los genes *addAB*, que incluyen la búsqueda de la secuencia "chi" que

reconoce la enzima AddAB y promueve la recombinación, así como determinar si esta enzima es inhibida por la proteína gama del fago lambda.

c) Existe recombinación homóloga postconjugacional de plásmidos chicos *recA*-independiente, observando recombinación en mutantes *recA*, *addA-recF* y *ruvB-recG-radA*.

d) Un especial interés resulta la presencia en procariotes de sistemas de reparación de DNA con rupturas en doble cadena homólogos al sistema Ku70/80 de eucariotes. Este sistema se ha encontrado en pocos procariotes, una copia en *B. subtilis*, *Archaeoglobus fulgidus*, *Mycobacterium tuberculosis* y *Streptomyces coelicolor*, mientras que existen dos o tres copias en *M. loti*, *S. meliloti* y *A. tumefaciens*. Análisis del genoma de *R. etli* revela dos copias. Consideramos que demostrar que este mecanismo funciona en *Rhizobium* es importante, por lo que se tiene contemplado aislar y generar mutantes en *R. etli*.

Análisis funcional y genómico genes involucrados en la respuesta a estrés oxidativo en *Rhizobium*. Papel de los factores sigma.

Las especies reactivas oxígeno y nitrógeno (ROS y NOS) son moléculas tóxicas que dañan las macromoléculas como lípidos, proteínas, DNA, etc., por ello genes involucrados en la respuesta a estrés oxidativo afectan los diferentes procesos dentro del ciclo de vida de *Rhizobium etli*. Por otro lado, el proceso de simbiosis puede ser considerado una etapa de patogénesis en donde la planta produce ROS y NOS, mientras que la bacteria tiene que defenderse. En base a esto se han desarrollado dos enfoques complementarios: i) sobreexpresión de genes involucrados en la respuesta a estrés oxidativo y ii) evaluar el papel de los factores sigma de la RNA polimerasa en la respuesta a estrés oxidativo.

Una característica interesante en los genomas de las especies de las Rhizobiaceas ha sido el encontrar varios factores sigma ECF (función extracitoplasmica), por ejemplo hay seis en *A. tumefaciens*, ocho en *S. meliloti*, etc. Estos factores responden a estímulos medio-ambientales como, bajas concentraciones de Fe⁺⁺⁺ o Mg⁺⁺, oxido-reducción, temperatura extrema, dentro de este grupo se encuentra el factor sigma E involucrado en respuesta a estrés oxidativo y de temperatura extrema. Análisis del genoma de *R. etli* han revelado la presencia de 18 factores ECF, sin embargo se desconoce su regulación y su papel en el ciclo de vida de esta bacteria.

Dentro del proyecto hemos planteado estudiar el papel de los factores sigma y su relación en la respuesta a estrés oxidativo. Como primer etapa la determinación de la expresión transcripcional y un análisis fenotípico de mutantes nos permitirá evaluar cuales de los factores sigma son relevantes en la respuesta a condiciones de estrés oxidativo.

A la fecha contamos con 17 fusiones transcripcionales (ECF-gusA) y el análisis de expresión ha mostrado que 15 de 17 factores se expresan en vida libre en condiciones microaeróbicas, aeróbicas y en simbiosis. Los niveles de expresión para cada uno de los factores son diferentes, aunque la mayoría presenta niveles bajos. Un dato interesante es que cinco de los factores (*ype1*, *ypch781*, *ypch1087*, *rpoE2* y *rpoE4*) incrementan su expresión en fase estacionaria en condiciones aeróbicas, sugiriendo que pueden tener un papel relevante en esta fase de crecimiento. Cabe mencionar que en las Rhizobiaceas no se ha descrito un homólogo de *rpoS* (sigma de fase estacionaria). Adicionalmente, se está evaluando si los sigmas se inducen en presencia de diferentes condiciones de estrés (oxidativo, calórico, osmótico etc.).

Utilizando una estrategia de reemplazamiento genético (sustituyendo el gen silvestre por un alelo mutante hemos generado una colección de mutantes; diez y nueve mutantes sencillas (*ypc75*, *ype1*, *ype147*, *ypf21*, *ypf22*, *ypf227*, *rpo1*, *rpoE1*, *rpoE2*, *rpoE3*, *rpoE4*, *ypch361*, *pch450*, *ypch781*, *ypch1087* y *ypch1240*, *ypch1396*, *rpoH1*, *rpoH2*), siete mutantes dobles (*rpoE1-rpoE2*, *rpoE1-rpoE3*, *rpoE2-rpoE3*, *rpoE4-rpoE1*, *rpoE4-rpoE2*, *rpoE4-rpoE3*, *rpoH2-rpoH1*) y cuatro triples mutantes (*rpoE1-rpoE2-rpoE3*, *rpoE2-rpoE1-rpoE3*, *rpoE2-rpoE3-rpoE4*).

Todas las mutantes sencillas y dobles fueron evaluadas en su capacidad de nodulación y fijación de nitrógeno atmosférico. Las cepas mutantes de *R. etli* fueron inoculadas en raíces de plantas de frijol. Todas las cepas mostraron similar capacidad de nodulación y de fijación de nitrógeno similares a la cepa silvestre, con excepción de la mutante en *rpoH1*, la cual formó nódulos que fueron incapaces de fijar nitrógeno atmosférico.

Con base en la expresión genética y al fenotipo de sensibilidad a H₂O₂ en las mutantes, es posible que los genes *rpoE2*, *rpoE3* y *rpoE4* participen en la regulación de genes involucrados en estrés oxidativo y que posiblemente controlen un grupo de genes común entre ellos. Como primer enfoque se ha iniciado la determinación de los genes controlados por el factor sigma *rpoE4* mediante un análisis transcripcional del genoma empleando la técnica de microarreglos. Cabe mencionar que recientemente se ha reportado que en *S. meliloti* el gen homólogo (*rpoE2*) regula un grupo de genes, algunos de ellos involucrados en estrés oxidativo.

Sistemática molecular, microevolución y filogeografía de rizobios.

Hemos avanzado significativamente en el estudio de la sistemática molecular y biogeografía de bacterias del género *Bradyrhizobium*, descubriendo la amplia distribución geográfica (cosmopolita) y ambiental de la mayor parte de las especies del género. En dicha publicación reportamos por primera vez un análisis comparado de genética evolutiva de especies del género en base al análisis multilocus de secuencias de DNA, descubriendo patrones diferenciales de evolución molecular entre linajes de *Bradyrhizobium*. En

dicho estudio reportamos además una novedosa estrategia de evaluación cuantitativa del contenido relativo de información filogenética de los diversos marcadores empleados.

Como miembro del "ICSP - Subcommittee on the taxonomy of *Rhizobium* and *Agrobacterium*" el Dr. Pablo Vinuesa ha generado y mantenido un sitio web para el subcomité, que puede ser accesado bajo la URL <http://edzna.ccg.unam.mx/rhizobial-taxonomy/>. Este sitio contiene información detallada y actualizada sobre taxonomía y sistemática de rizobia, así como cursos y tutoriales para el uso de métodos avanzados de análisis filogenético de secuencias. El Dr. Vinuesa es el autor del diseño y contenido del sitio, así como todo el material didáctico accesible desde el mismo.

Implementación de aproximaciones filogenómicas y de genómica comparada para la selección de marcadores moleculares optimizados para estudios de ecología y sistemática molecular microbiana.

Se ha alcanzado mediante el estudio comparado de genomas completos de 19 Rhizobiales con genomas > 4 MB, usando rigurosos criterios filogenéticos y de evolución molecular para seleccionar a los genes ortólogos y amplicones teóricos más adecuados identificados in silico a partir de ellos. Se obtuvo una colección de 41 marcadores altamente informativos. Se establecieron y optimizaron los protocolos de PCR para 7 marcadores y se han usado para obtener y secuenciar los amplicones correspondientes para una amplia colección de *Bradyrhizobium* spp., de diversos orígenes geográficos y hospederos, tanto en contextos macroevolutivos (sistemática molecular del género) como microevolutivo (genética de poblaciones de *B. canariense* y *B. japonicum*).

La calidad filogenética de estos marcadores ha sido evaluada cuantitativamente en relación a los resultados obtenidos en estudios previos usando un conjunto de marcadores de variable grado de utilidad filogenética en el contexto de sistemática y genética de poblaciones de *Bradyrhizobium* spp. [rrs, ITS (rrs-rrl), atpD, recA, glnII]. Este trabajo fue hecho por Irais Figueroa -Palacios en el marco de su tesis de licenciatura para la Fac. de Biología de la UAEM,

Ecología molecular y genética de poblaciones de micobacterias ambientales en ríos de Morelos con grado contrastante de perturbación.

El Salto de San Antón (que forma parte del río Apatlaco) representa un atractivo turístico en medio de la ciudad de Cuernavaca que se ha convertido en receptor de basura y del desagüe de la población, lo cual ha generado su grave deterioro, convirtiéndolo probablemente en un foco de infección de enfermedades bacterianas. El estudio en el tiempo y espacio de la composición de la comunidad bacteriana y de poblaciones de especies potencialmente patógenas es indispensable para determinar la magnitud del problema. Se proponen dos aproximaciones analíticas complementarias: I) Análisis comparativo de la composición de comunidades bacterianas en el río Apatlaco de la zona no contaminada vs. la afectada por desagües urbanos mediante fingerprints de comunidades (RISA y T-RFLPs) y II) análisis de la diversidad de especies y estructura genética de poblaciones de bacterias cultivables aisladas en medios selectivos para enterobacteriáceas resistentes a beta lactámicos y micobacterias no tuberculosas. A partir de estos análisis se desarrollarán protocolos de PCR para la rápida identificación de grupos selectos de linajes y genes de virulencia o de resistencia a antibióticos, tanto en muestras de agua como en otros ambientes. Además se determinarán los valores de diversos parámetros ambientales (físicos y químicos) que se usarán para buscar correlaciones con la composición de la comunidad bacteriana en cada zona. Los objetivos de este proyecto es determinar y comparar la diversidad de micobacterias ambientales en el río Apatlaco antes y después de su paso por la Cd. de Cuernavaca e Identificar y caracterizar genes de virulencia o de resistencia a antibióticos de la comunidad micobacteriana del "Salto de San Antón", empleando métodos de genética evolutiva y ecología molecular (DNA ambiental).

3.2 Premios, Distinciones y Elecciones

Premios, Distinciones y Elecciones Internacionales

La **Dra. Georgina Hernández** fue invitada como miembro de the New York Academy of Sciences, Enero de 2008.

La **Dra. Esperanza Martínez-Romero** fue seleccionada por el International Biographical Centre, Cambridge, England, como "IBC Foremost Scientists of the World 2008", Enero de 2008.

La **Dra. Esperanza Martínez-Romero** fue invitada a continuar por un segundo periodo (2009-2011) como miembro del Comité Editorial del Journal of Bacteriology, Julio de 2008.

Arnoldo Wong, Dr. Mario Ramírez, Dr. Miguel Ángel Cevallos, Dr. Miguel Lara y Dra. Georgina Hernández son autores del artículo titulado "Improvement of drought tolerance and grain yield in common bean by overexpressing trehalose-6-phosphate synthase in rhizobia", el cual fue seleccionado como portada del número de Julio, 2008 (vol. 21, num. 7) de la revista Molecular Plant-Microbe Interactions y también como Most-read articles in MPMI. Autores Externos Suárez R, Barraza A., Orozco MA, Iturriaga G, Julio de 2008.

Los **Dres. Miguel Ángel Ramirez-Romero y el Dr. Osbaldo Resendis** asesoraron a un grupo de 14 estudiantes de la LCG, que participó en el "International Genetically Engineered Machine Competition (iGEM 2008)". Recibiendo medalla de bronce otorgada por el MIT, Noviembre de 2008.

La **Dra. Esperanza Martínez-Romero** fue invitada como asesor del proyecto Dynamics of Host-Associated Microbial Communities, Bethesda, Maryland, USA, Noviembre de 2008.

La **Dra. Esperanza Martínez-Romero** fue invitada a escribir un capítulo en el libro "Soil Biology and Agriculture in the Tropics" que publicará la editorial Springer, Enero de 2008.

Premios, Distinciones y Elecciones Nacionales

El **Dr. Jesús Caballero-Mellado** obtuvo la medalla: "Emiliano Zapata" en el área de publicaciones e investigaciones en materia agropecuaria. Otorgada por el Gobierno del Estado de Morelos, Agosto de 2008.

El **Dr. Jesús Caballero-Mellado** obtuvo el premio de Investigación en Biotecnología 2008 en la Categoría de Investigador. Otorgado por la compañía AgroBIO-México, Octubre de 2008.

El **Dr. Miguel Lara Flores** fue nombrado subdirector de Ciencias de la Dirección General de Proyectos Universitarios, Agosto de 2008.

La **Dra. Esperanza Martínez-Romero** fue invitada a continuar por un segundo periodo en la Comisión Dictaminadora del Instituto de Investigaciones Biomédicas (2008-2010), Enero de 2008.

El **Dr. Jaime Mora** obtuvo el premio: "Cátedras Patrimoniales de Excelencia Nivel I", otorgado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Enero de 2008.

La **M. en C. Margarita Flores** obtuvo el reconocimiento "Sor Juana Inés de la Cruz", Marzo de 2008.

El **Dr. César Rodríguez** obtuvo diploma en reconocimiento a 15 años de servicios académicos en la UNAM, 2008, Enero de 2008.

Elecciones

La **Dra. María del Carmen Vargas** fue nombrada miembro del Latin American Human Proteome Organization (LAHUPO). Formando parte de HUPO Regional Societies: LAHUPO México, Octubre de 2008

El **Dr. Pablo Vinuesa** fue miembro electo del: *Agrobacterium* and *Rhizobium* subcommittee of the International Committee on Systematics of Prokaryotes, Enero de 2008.

La **Dra. Esperanza Martínez-Romero** fue nominada, por el American Biogeographical Institute, como "Woman of the Year representing Mexico", Octubre de 2008.

3.3 Producción Científica

Producción Primaria

Artículos publicados en revistas con arbitraje

Angarica, VE, Perez, AG, Vasconcelos, AT, Collado-Vides, J. and Contreras-Moreira, B. (2008). **"Prediction of TF Target Sites Based on Atomistic Models of Protein-DNA Complexes"**. *BMC Bioinformatics*. **9**:436

Blanco, L., Reddy, P.M., Silvente, S., Bucciarelli, B, Khandual, B, Alvarado-Affantranger, X, Sánchez, F., Miller, S, Vance, C and Lara-Flores, M. (2008). **"Molecular Cloning, Characterization and Regulation of Two Different NADH-glutamate Synthase cDNAs in Bean Nodules"**. *Plant Cell Environ*. **31**(4):454-472

Boyer, M., Haurat, J., Samain, S., Segurens, B., Gavory, F., González, V., Mavingui, P., Rohr, R., Bally, R. and Wisniewski-Dye, F. (2008). **"Bacteriophage Prevalence in the Genus *Azospirillum* and Analysis of the First Genome Sequence of an *Azospirillum brasilense* Integrative Phage"**. *Appl Environ Microbiol*. **74**(3):861-874

Castillo-Ramírez, S. and González, V. (2008). **"Factors Affecting the Concordance between Orthologous Gene Trees and Species Tree in Bacteria."** *BMC Evol Biol*. **8**:300

Cerritos, R., Vinuesa, P., Eguiarte, L.E., Herrera-Estrella, L., Alcaraz-Peraza, L.D., Arvizu-Gomez, J.L., Olmedo, G., Ramirez, E., Siefert, J.L. and Souza, V. (2008). **"*Bacillus coahuilensis* sp nov., a Moderately Halophilic Species from a Desiccation Lagoon in the Cuatro Ciénegas Valley in Coahuila, Mexico"**. *Int J Syst Evol Microbiol*. **58**:919-923

Cevallos, M.A., Cervantes-Rivera, R. and Gutierrez-Rios, R.M. (2008). **"The *repABC* Plasmid Family"**. *Plasmid*. **60**(1):19-37

Conover, G.M., Martinez-Morales, F., Heidtman, M.I., Luo, Z.Q., Tang, M., Chen, C., Geiger, O. and Isberg, R.R. (2008). **"Phosphatidylcholine Synthesis is Required for Optimal Function of *Legionella pneumophila* Virulence Determinants"**. *Cell Microbiol*. **10**(2):514-528

Contreras-Rodriguez, A, Quiroz-Limon, J, Martins, AM, Peralta, H., Avila-Calderon, E, Sriranganathan, N, Boyle, SM and Lopez-Merino, A (2008). **"Enzymatic, Immunological and Phylogenetic Characterization of *Brucella Suis* Urease"**. *BMC Microbiol*. **8**

Crossman, L., S. Castillo-Ramírez, C. McAnnula, L. Lozano, G. S. Vernikos, J. L. Acosta, Z. F. Ghazoui, I. Hernández-González, G. Meakin, A. W. Walker, M. F. Hynes, J. P. W. Young, J. A. Downie, D. Romero, A. W. B. Johnston, G. Dávila, J. Parkhill, and V. González. (2008). **"A Common Genomic Framework for a Diverse Assembly of Plasmids in the Symbiotic Nitrogen Fixing Bacteria"**. *PLoS ONE* **3**(7): e2567. doi:10.1371/journal.pone.0002567

Freyre-González, J.A., Alonso Pavón, J.A., Treviño-Quintanilla, L.G. and Collado-Vides, J. (2008). **"Functional Architecture of *Escherichia coli*: New Insights Provided by a Natural Decomposition Approach"**. *Genome Biol*. **9**(10):R154

Gama-Castro, S., Jiménez-Jacinto, V., Peralta-Gil, M., Santos-Zavaleta, A., Peñaloza-Spinola, M., Contreras-Moreira, B., Segura-Salazar, J., Muñoz-Rascado, L., Martínez-Flores, I., Salgado, H., Bonavides-Martínez, C., Abreu-Goodger, C., Rodríguez-Penagos, C., Miranda-Rios, J., Morett, E., Merino, E., Huerta, A.M., Treviño-Quintanilla, L.G. and Collado-Vides, J. (2008). **"RegulonDB (version 6.0): Gene Regulation Model of *Escherichia coli* K-12 beyond Transcription, Active (experimental) Annotated Promoters and Textpresso Navigation"**. *Nucl Acid Re*. **36**:D120-D124

García-de los Santos, A., López, E., Cubillas, C.A., Noel, K.D., Brom, S. and Romero, D. (2008). **"Requirement of a Plasmid-encoded Catalase for Survival of *Rhizobium etli* CFN42 in a Polyphenol-rich Environment"**. *Appl Environ Microbiol*. **74**(8):2398-2403

- Hacker, S., Sohlenkamp, C., Aktas, M., Geiger, O. and Narberhaus, F. (2008). **"Multiple Phospholipid N-Methyltransferases with Distinct Substrate Specificities are Encoded in *Bradyrhizobium japonicum*"**. *J Bacteriol.* **190**(2):571-580
- Han, R.S., Leo-Macias, A., Zerbino, D., Bastolla, U., Contreras-Moreira, B. and Ortiz, A.R. (2008). **"An Efficient Conformational Sampling Method for Homology Modeling"**. *Proteins.* **71**(1):175-188
- Hasin, Y, Olender, T, Khen, M, Gonzaga-Jáuregui, C., Kim, PM, Urban, AE, Snyder, M, Gerstein, MB, Lancet, D and Korbel, JO (2008). **"High-Resolution Copy-Number Variation Map Reflects Human Olfactory Receptor Diversity and Evolution"**. *Plos Genet.* **4**(11):e1000249
- Hernandez-Lucas, I., Gallego-Hernandez, A.L., Encarnación, S., Fernandez-Mora, M., Martínez-Batallar, Á.G., Salgado, H., Oropeza, R. and Calva, E. (2008). **"The LysR-type Transcriptional Regulator LeuO Controls Expression of Several Genes in *Salmonella enterica* Serovar Typhi"**. *J Bacteriol.* **190**(5):1658-1670
- Hernandez-Romano, J, Carlos-Rivera, FJ, Salgado, H., Lamadrid-Figueroa, H, Valverde-Garduno, V, Rodriguez, MH and Martinez-Barnetche, J (2008). **"Immunity Related Genes in Dipterans Share Common Enrichment of AT-rich Motifs in their 5' Regulatory Regions that are Potentially Involved in Nucleosome Formation"**. *BMC Genomics.* **9**:326
- Janga, S.C., Collado-Vides, J. and Babu, M.M. (2008). **"Transcriptional Regulation Constrains the Organization of Genes on Eukaryotic Chromosomes"**. *P Nat Acad Sci Usa.* **105**(41):15761-15766
- Lee, A.S., Gutierrez-Arcelus, M., Perry, G.H., Vallender, E.J., Johnson, W.E., Miller, G.M., Korbel, J.O. and Lee, C. (2008). **"Analysis of Copy Number Variation in the Rhesus Macaque Genome Identifies Candidate loci for Evolutionary and Human Disease Studies"**. *Hum Mol Genet.* **17**(8):1127-1136
- Lozada-Chávez, I., Angarica, V.E., Collado-Vides, J. and Contreras-Moreira, B. (2008). **"The Role of DNA-binding Specificity in the Evolution of Bacterial Regulatory Networks"**. *J Mol Biol.* **379**(3):627-643
- Martínez-Aguilar, L., Díaz, R., Pena-Cabrales, J.J., Estrada-de Los Santos, P., Dunn, M.F. and Caballero-Mellado, J. (2008). **"Multichromosomal Genome Structure and Confirmation of Diazotrophy in Novel Plant-associated *Burkholderia* Species"**. *Appl Environ Microbiol.* **74**(14):4574-4579
- Moreno-Hagelsieb, G. and Janga, S.C. (2008). **"Operons and the Effect of Genome Redundancy in Deciphering Functional Relationships Using Phylogenetic Profiles"**. *Proteins.* **70**(2):344-352
- Ormeño-Orrillo, E., Rosenblueth, M., Luyten, E., Vanderleyden, J. and Martínez-Romero, E. (2008). **"Mutations in Lipopolysaccharide Biosynthetic Genes Impair Maize Rhizosphere and Root Colonization of *Rhizobium tropici* CIAT899"**. *Environ Microbiol.* **10**(5):1271-1284
- Perez, A.D.G., Gonzalez, E.G., Angarica, V.E., Vasconcelos, A.T.R. and Collado-Vides, J. (2008). **"Impact of Transcription Units Rearrangement on the Evolution of the Regulatory Network of Gamma-proteobacteria"**. *BMC Genomics.* **9**:128
- Rodriguez-Perez, MA, Medina-Aunon, A, Encarnación, S., Bernal-Silvia, S, Barrera-Saldana, H and Albar-Ramirez, JP (2008). **"In Silico Analysis of Protein Neoplastic Biomarkers for Cervix and Uterine Cancer"**. *Clin Transl Oncol.* **10**(10):604-617
- Sepúlveda, E., Perez-Mendoza, D., Ramirez-Romero, M.A., Soto, M.J., López-Lara, I.M., Geiger, O., Sanjuan, J., Brom, S. and Romero, D. (2008). **"Transcriptional Interference and Repression Modulate the Conjugative Ability of the Symbiotic Plasmid of *Rhizobium etli*"**. *J Bacteriol.* **190**(12):4189-4197
- Silvente, S., Reddy, P.M., Khandual, S., Blanco, L., Alvarado-Affantranger, X., Sánchez, F. and Lara-Flores, M. (2008). **"Evidence for Sugar Signalling in the Regulation of Asparagine Synthetase Gene Expressed in *Phaseolus vulgaris* Roots and Nodules"**. *J Exp Bot.* **59**(6):1279-1294
- Suárez, R., Wong, A., Ramírez, M., Barraza, A., Orozco, M.D., Cevallos, M.A., Lara-Flores, M.,

Hernández, G. and Iturriaga, G. (2008). "Improvement of Drought Tolerance and Grain Yield in Common Bean by Overexpressing Trehalose-6-phosphate Synthase in *Rhizobia*". *Mol Plant Microbe Interactions*. **21**(7):958-966

Suarez-Moreno Z.R., Caballero-Mellado, J. and Venturi, V. (2008). "The New Group of Non-pathogenic Plant-associated Nitrogen-fixing *Burkholderia* spp. Shares a Conserved Quorum-sensing System, Which is Tightly Regulated by the RsaL Repressor". *Microbiology-sgm*. **154**(7):2048-2059

Taboada, H., Encarnación, S., Vargas, M.C., Mora, Y., Miranda-Rios, J., Soberón, M. and Mora, J. (2008). "Thiamine Limitation Determines the Transition from Aerobic to Fermentative-like Metabolism in *Rhizobium etli* CE3". *FEMS Microbiol Lett*. **279**(1):48-55

Valdés-López, O., Arenas-Huetero, C., Ramírez, M., Girard, L., Sanchez, F., Vance, C.P., Reyes, J.L. and Hernández, G. (2008). "Essential Role of MYB Transcription Factor: PvPHR1 and microRNA: PvmiR399 in Phosphorus-deficiency Signalling in Common Bean Roots". *Plant Cell Environ*. **31**(12):1834-1843

Valdés-López, O. and Hernández, G. (2008). "Transcriptional Regulation and Signaling in Phosphorus Starvation: What about Legumes?". *J Integr Plant Biol*. **50**(10):1213-1222

Vences-Guzmán, M.Á., Geiger, O. and Sohlenkamp, C. (2008). "*Sinorhizobium meliloti* Mutants Deficient in Phosphatidylserine Decarboxylase Accumulate Phosphatidylserine and are Strongly Affected during Symbiosis with Alfalfa". *J Bacteriol*. **190**(20):6846-6856

Vinuesa, P., Rojas-Jimenez, K., Contreras-Moreira, B., Mahna, S.K., Prasad, B.N., Moe, H., Selvaraju, S.B., Thierfelder, H. and Werner, D. (2008). "Multilocus Sequence Analysis for Assessment of the Biogeography and Evolutionary Genetics of Four *Bradyrhizobium* Species that Nodulate Soybeans on the Asiatic Continent". *Appl Environ Microbiol*. **74**(22):6987-6996

Capítulos en Libros

Capítulos en libros internacionales

Encarnación, S., Salazar, E., Martínez-Batallar, G., Hernández-Ortíz, M., Reyes-Pérez, A., Vargas, M.d.C., Contreras-Martínez, S., Elizalde, M., Noguez, R., Meneses, M., Bueno, O., Sánchez, R., Mora, Y. and Mora, J., (2008). "Proteomic and Transcriptomic Approaches to Study Global Genome Expression in *Rhizobium etli* and *Sinorhizobium meliloti*". In: *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture. Biological Nitrogen Fixation: towards Poverty Alleviation through Sustainable Agriculture. Proceedings of the 15th International Nitrogen Fixation Congress and the 12th International Conference of the African Association for Biological Nitrogen Fixation*. Felix D. Dakora, Samson B.M. Chimphango, Alex J. Valentine, Claudine Elmerich, William E. Newton (Eds.), Springer Science - Business Media B.V., **42**:231-232

Geiger, O., López-Lara, I.M. and Sohlenkamp, C., (2008). "Altered Formations of Special Eubacterial Membrane Lipids Affect Bacterial Interactions with Eukaryotic Hosts". In: *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture. Biological Nitrogen Fixation: towards Poverty Alleviation through Sustainable Agriculture. Proceedings of the 15th International Nitrogen Fixation Congress and the 12th International Conference of the African Association for Biological Nitrogen Fixation*. Felix D. Dakora, Samson B.M. Chimphango, Alex J. Valentine, Claudine Elmerich, William E. Newton (Eds.), Springer Science - Business Media B.V., **42**:245-246

Gepts, P., Aragao, F., de Barros, E., Blair, M.W., Brodani, R., Broughton, W.J., Galasso, I., Hernández, G., Kami, J., Lariguet, P., McClean, P., Melotto, M., Miklas, P., Pauls, P., Pedrosa-Harand, A., Porch, T., Sánchez-Solano, F., Sparvoli, F. and Yu, K., (2008). "Genomics of Phaseolus Beans, a Major Source of Dietary Protein and Micronutrients in the Tropics.", In: *Genomics of Tropical Crop Plants*. Moore, PH., and Ming, R. (Eds.), 113-143

González, V.M., Lozano, L.F., Castillo-Ramírez, S., Hernández González, I.L., Bustos, P., Santamaria, R.I., Fernandez, J.L., Acosta, J.L. and Dávila, G., (2008). "Evolutionary Genomics of the Nitrogen

Fixing Symbiotic Bacteria". In: *Molecular Mechanisms of Plant-microbe Coexistence Soil Biology Series*. 15, Springer-Verlag Berlin, Heidelberg. C.s, Nautiyal, P. Dion (Eds.), pp. 138-198

Martínez-Antonio, A. and Collado-Vides, J., (2008). "**Comparative Mechanisms for Transcription and Regulatory Signals in Archaea and Bacteria**". In: *Computational Methods for Understanding Bacterial and Archaeal Genomes*. 185-208

Vargas, M.d.C., Villalobos, M.A., Díaz-Mendez, R., Flores, M.A., Contreras-Martínez, S., Encarnación, S., Mora, Y., Dunn, M., Girard, L. and Mora, J., (2008). "**Comparative Analysis of ArgC Protein Expression in *Rhizobium* Species**". In: *Current Plant Science and Biotechnology in Agriculture. Biological Nitrogen Fixation: towards Poverty Alleviation through Sustainable Agriculture. Proceedings of the 15th International Nitrogen Fixation Congress and the 12th International Conference of the African Association for Biological Nitrogen Fixation*. Felix D. Dakora, Samson B.M. Chimphango, Alex J. Valentine, Claudine Elmerich, William E. Newton (Eds.), Springer Science - Business Media B.V., 42:239-240

Capítulos en libros nacionales

Mora, J., Peralta, H. and Encarnación, S., (2008). "**Nitrógeno, Fisiología y Genómica**". In: *Descubrimientos y Aportaciones Científicas y Humanísticas Mexicanas en el Siglo XX, Academia Mexicana de Ciencias*. Sergio Estrada (Eds.), Fondo de Cultura Económica, 642-651

Artículos en Memorias

Artículos en memorias internacionales

Ceccon, E., García-Barrios, R., Bonfil, C., Trejo, I., Toledo García, I. and Martínez-Romero, E. (2008). "**Estación de Restauración Ambiental del Río Tembembe: Logros y Lecciones Aprendidas**". *IV Simposio Internacional Territorios y Sociedades en un Mundo en Cambio. Miradas Contrastadas en Iberoamérica*.

Reddy, P.M., Rendón-Anaya, M., Soto del Río, M.D. and Khandual, S. (2008). "**Flavonoids as Signaling Molecules and Regulators of Root Nodule Development**". *Dynamic Soil, Dynamic Plant*. (invited article in press)

Peralta, H., Mora, Y. and Mora, J. (2008). "**Biofertilizante para Frijol Basado en Cepas de *Rhizobium etli* Mejoradas en Fijación de Nitrógeno**". *Memorias del I Congreso Internacional del Frijol*. 184-185

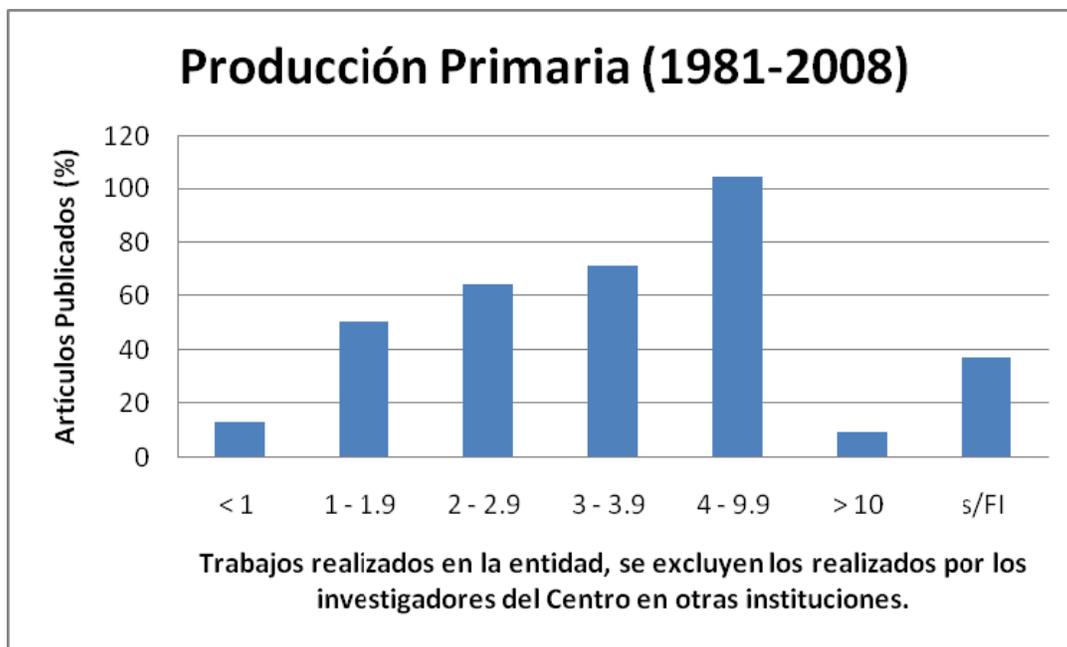
Rodríguez-Penagos, C., Salgado, H., Martínez-Flores, I. and Collado-Vides, J. (2008). "**Nlp-based Curation of Bacterial Regulatory Networks**". *Cicling*. 8: 293 doi:10.1186-1471-2105-8-293

Vargas, M.d.C., Encarnación, S., Reyes-Pérez, A., Mora, Y. and Mora, J. (2008). "**Proteome Characterization of the Alternative Programs against Oxidative Stress in Free Life and Symbiosis from *Rhizobium etli***". *Molecular and Cellular Proteomics*.

Encarnación, S., Hernández-Ortíz, M., Martínez-Batallar, G., Contreras-Martínez, S., Vargas, M.d.C., Mora, Y. and Mora, J. (2008). "**Proteome and Phosphoproteome Differential Expression in the Free Living and Symbiotically Associated *Rhizobium etli***". *Molecular and Cellular Proteomics*.

Artículos en memorias nacionales

Cevallos, M.Á. (2008). "**La Contribución de las Ciencias Genómicas al Estudio de la Vida**". *Mensaje Bioquímico XXXV*.



3.4 Donativos a Proyectos de Investigación

INSTITUCION	CLAVE	RESPONSABLE / CORRESPONSABLE	PROYECTO	INICIO	MONTO TOTAL DEL DONATIVO (EN PESOS)	MONTO RECIBIDO DURANTE 2008 (EN PESOS)
DGAPA	IN-200806	Dr. O. Geiger	Formación, modificaciones y funciones de los lípidos de ornitina.	01/01/2006- 31/12/2008	\$600,000.00	\$200,000.00
DGAPA	IN-201006	Dr. J. Martínez	Mecanismos moleculares de respuesta a condiciones medioambientales y de stress en <i>Rhizobium etli</i> : Papel de los factores sigma extracitoplasmáticos.	01/01/2006- 31/12/2008	\$500,000.00	\$200,000.00
DGAPA	IN-201106	Dra. E. Martínez	Biodiversidad de simbioses mutualistas de leguminosas y artópodos.	01/01/2006- 31/12/2008	\$600,000.00	\$200,000.00
DGAPA	IN-201406	Dra. L. Girard s/c	Caracterización funcional de nuevas redes de regulación en <i>Rhizobium implicadas en la fijación de nitrógeno</i> .	01/01/2006- 31/12/2008	\$400,000.00	\$100,000.00
DGAPA	IN-205808	Dr. M.A. Cevallos s/c	Análisis genético y molecular de la regulación postraducciona de una proteína iniciadora de la replicación: El caso de la RepC de los plásmidos repABC.	01/01/2008- 31/12/2010	\$195,413.00	\$195,413.00
DGAPA	IN-206208	Dr. P. Reddy	Bioengineering nodulation signal transduction pathway for symbiotic nitrogen fixation in rice.	01/01/2008- 31/12/2010	\$149,920.00	\$149,920.00
DGAPA	IN-211607	Dra. G. Hernández	Genómica funcional de la adaptación al stress abiótico en frijol.	01/01/2007- 31/12/2009	\$400,000.00	\$200,000.00
DGAPA	IN-212008	Dr. M. Dunn s/c	Genómica funcional de la biosíntesis de la arginina en <i>Sinorhizobium meliloti</i> : Enzimas para la acetilación de glutamato y la utilización de N-acetilglutamato.	01/01/2008- 31/12/2010	\$198,735.00	\$198,735.00

DGAPA	IN-214308	Dr. M. Ramírez s/c	Análisis transcripcional de la respuesta a stress oxidativo en los simbiositos: Frijol y <i>Rhizobium</i> durante la fijación de nitrógeno.	01/01/2008-31/12/2010	\$200,000.00	\$200,000.00
DGAPA	IN-215307	Dr. J. Mora	Análisis de la expresión y función de los genes sintéticos argC de Rhizobiales.	01/01/2007-31/12/2009	\$400,000.00	\$200,000.00
DGAPA	IN-215407	Dr. M. Lara Dra. S. Silvente	Estudio de los mecanismos moleculares de señalización del frijol durante el desarrollo de la simbiosis con Rhizobio.	01/01/2007-31/12/2009	\$316,000.00	\$123,000.00
DGAPA	IN-215908	Dr. G. Dávila Dr. V. González	El papel de los bacteriófagos en la microevolución de <i>Rhizobium etli</i> .	01/01/2008-31/12/2010	\$199,570.00	\$199,570.00
DGAPA	IN-217907	Dr. C. Sohlenkamp s/c	El lípido A de bacterias gram negativas y sus efectos sobre las plantas.	01/01/2007-31/12/2009	\$397,000.00	\$200,000.00
DGAPA	IN-220307	Dr. M. A. Ramírez s/c	Análisis de los regulones dependientes de los factores sigma RpoH1 y RpoH2 en Rhizobia.	01/01/2007-31/12/2009	\$371,995.00	\$176,620.00
DGAPA	IN-222707	Dr. S. Encarnación	Análisis de fosfoproteoma de <i>Rhizobium etli</i> en la vida libre y la simbiosis.	01/01/2007-31/12/2009	\$400,000.00	\$200,000.00
CONACYT	48490	Dra. E. Martínez	Ecología evolutiva de microbacterias ambientales en el río Apatlaco.	15/05/2007-14/05/2010	\$1,592,428.00	\$223,000.00
CONACYT	49738	Dra. I. López	Diversidad de productos de las sistasas de ácidos grasos y de policetidos de sinorhizobium meliloti.	15/09/2006-14/09/2009	\$1,638,855.00	\$257,099.00
CONACYT	46333-A	Dr. R. Palacios	Microevolución Genómica de <i>Rhizobium etli</i> ; determinación de patrones de variación y conservación de genes y secuencias regulatorias.	30/06/2005-29/06/2008	\$2,967,135.00	\$706,300.00
CONACYT	47609-A	Dr. J. Collado	Genómica funcional <i>E. Coli</i> : Caracterización Experimental y Modelación de la Red de Regulación Transcripcional.	30/06/2005-29/06/2008	\$1,799,906.00	\$193,800.00
CONACYT	46020-A	Dr. C. Sohlenkamp	Formación de nuevos lípidos de membrana en rhizobia bajo condiciones de stress.	30/06/2005-29/06/2008	\$577,000.00	\$199,963.00
CONACYT	46738-A	Dr. M.A. Cevallos	Estudios sobre los mecanismos moleculares de acción de un pequeño RNA antisentido y un oligopéptido en la replicación de un plásmido repABC.	30/06/2005-29/06/2008	\$738,780.00	\$198,000.00

CONACYT	60071	Dr. P. Vinuesa	Análisis filogenético comparativo de la diversidad molecular de comunidades de rizobios y de sus genes simbióticos en parches de selva baja caducifolia con distinto grado de conservación en la reserva de la biosfera sierra de Huautla Mor. México.	18/09/2007-17/09/2010	\$750,000.00	\$80,500.00
CONACYT	60641	Dr. S. Encarnación	Estudio del fosfoproteoma de <i>Rhizobium etli</i> en vida libre y durante la simbiosis con <i>phaseolus vulgaris</i> .	27/06/2007-26/06/2010	\$1,809,411.00	\$334,306.00
CONACYT	10110/171/08 C-259/08	Dra. G. Hernández	Apoyo Complementario para la realización de la conferencia "IV International Conference on Legume Genomics and Genetics"	14/07/2008-30/06/2009	\$172,800.00	\$172,800.00
CONACYT	J110.466	Dra. L. Girard	Caracterización funcional de las enzimas implicadas en la detoxificación de nitrato y óxido nítrico en <i>Rhizobium etli</i> . CSIC-España	01/01/2007-31/12/2008	\$16,500.00	\$16,500.00
INECOL	288	Dra. E. Martínez	Conservación y Manejo sostenible de la Biodiversidad Bajo el Suelo.	01/07/2004-31/07/2005	\$754,000.00	\$42,000.00
NIH - SRI	50-000007-MOD8	Dr. J. Collado	Encyclopedia of <i>E.coli</i> genes and metabolism.	01/07/2007-30/06/2008	\$494,859.68	\$326,335.58
NIH - SRI	50-000007-MOD9	Dr. J. Collado	Encyclopedia of <i>E.coli</i> genes and metabolism	01/07/2008-30/06/2009	\$631,000.00	\$130,500.01
NIH	GM071962-04 (Original 2004-2008)	Dr. J. Collado	Gene Regulation <i>E.coli</i> Database Integrated Environment.	01/08/2004-31/07/2008	\$9,185,700.97 (\$847,731.00 USD)	\$1,082,375.13
NIH	GM071962-05 (Renovación 2008-2012)	Dr. J. Collado	Gene Regulation <i>E.coli</i> Database Integrated Environment.	01/09/2008-31/08/2012	\$20,847,229.00 (\$1,603,633.00 USD)	\$2,448,844.85
C. E. E.	36314 (Segunda remesa)	Dr. J. Caballero	Manejo de microbios benéficos para las plantas para equilibrar la introducción de fertilizante en el monocultivo del maíz.	14/09/2006-13/09/2011	\$4,523,700.00 (\$266,100.00 Euros)	\$1,146,853.03

3.5 Infraestructura Tecnológica

Secuenciación

Infraestructura para secuenciación genómica.

El CCG cuenta con la capacidad para secuenciar genomas procariotes en el término de pocos meses. Tenemos 3 secuenciadores capilares capaces de procesar 96 reacciones de secuencia automáticamente. El rendimiento conjunto de estos secuenciadores es cercano a 1 millón de bases leídas diariamente a su máxima capacidad. Con esta infraestructura hemos concluido y publicado la secuencia genómica de *Rhizobium etli*, la primera secuencia genómica de un organismo hecha en México. Además, se han apoyado diversos proyectos de secuenciación genómica como el cisticerco (*Taenia solium*), el cloroplasto del frijol (*Phaseolus vulgaris*), transcriptómica del frijol, y secuenciación parcial de genes específicos de diversos organismos en colaboración con otras instituciones.

Equipo:

1. Secuenciador capilar Megabace-1000 (Amersham). Es un secuenciador capilar capaz de leer 96 muestras de ADN en dos horas. Está en operación desde 2001. Fue adquirido con el apoyo del CONACYT. Con este aparato comenzamos la secuenciación del genoma.
2. Secuenciador capilar ABI-3700 (Applied Biosystems). Es un secuenciador capilar capaz de leer 96 muestras de ADN en tres horas. Fue adquirido en 2003 a través de la UNAM. A diferencia del Megabace-1000, que cada dos horas necesita de la alimentación de muestras, este aparato puede funcionar de manera continua sin atención por 4 días.
3. Secuenciador capilar ABI-3730 (Applied Biosystems). Es un secuenciador capilar capaz de leer 96 muestras de ADN en 1:30 hrs. Fue adquirido en 2005 con un donativo de la Fundación Gonzalo Río Arronte. Es un aparato que funciona sin atención por 4 días, es más rápido y económico que los anteriores. Es además versátil, ya que puede emplearse para la genotipificación y análisis de polimorfismos del genoma humano.
4. Termociclador (Applied Biosystems). En este aparato se realizan las reacciones de secuenciación que posteriormente se leerán en los secuenciadores automáticos. Tiene capacidad para procesar 768 reacciones al mismo tiempo divididas en dos compartimentos de 384.
5. Las muestras de ADN que fueron procesadas y leídas se encuentran almacenadas en refrigeradores de -20. Hay más de 110,000 de estas muestras.
6. Centrífuga para el procesado de las muestras del genoma.
7. Incubadora para crecer las bacterias que contienen fragmentos del genoma de *R. etli*. Cada placa tiene 96 muestras.

Transcriptómica

En el CCG durante el presente año se concluyó la construcción del microarreglo de ADN de *Rhizobium etli*, el cual fue el primero realizado en una institución de investigación mexicana, y está constituido por 6039 secuencias que representan a cada uno de los genes (ORFs) encontrados en el genoma total de esta bacteria.

Para realizar experimentos de genómica funcional utilizando microarreglos de ADN contamos en este momento con un lector de microarreglos el cual posee dos diferentes lasers que permiten analizar un control y un problema en el mismo microarreglo. Con este microarreglo y este equipo se están realizando experimentos llevados a cabo por diferentes investigadores de esta dependencia y de otras dependencias de la UNAM.

Proteómica

El laboratorio de proteómica de esta dependencia es uno de los más equipados del país. Cuenta con una unidad de electroforesis y análisis de imágenes. Los equipos de electroforesis son diseñados especialmente para resolver más de 1000 proteínas en un solo gel. Estos equipos pueden correr 10

geles por cámara de electroforesis lo cual actualmente nos da la posibilidad de analizar 30 muestras al mismo tiempo.

Los geles obtenidos posteriormente son analizados en los programas computacionales de comparación de imágenes para así identificar las proteínas específicas o comunes a las condiciones analizadas. Se elaboran gradualmente bases de datos para hacer análisis semicuantitativos del perfil proteómico. Además, para la identificación de las proteínas contamos con una unidad de espectrometría de masas que involucra tres analizadores de masas, uno tipo MALDI-TOF, (ionización asistida por laser con tiempo de vuelo) y dos trampas de iones.

3.6 Servicios ofrecidos por la Unidad de Administración de Tecnologías de Información (UATI)

La UATI ofrece el apoyo técnico computacional para las actividades de investigación, docencia, administración, sitios web públicos e intranet, conferencias y videoconferencias. El apoyo va desde adquisición, instalación y supervisión de mantenimiento de equipo mayor tales como servidores del Centro y la Licenciatura en Ciencias Genómicas, cúmulos de computadoras (cluster), estaciones de trabajo, apoyo computacional para la investigación y docencia, instalación de software, servidores de correo electrónico, antispam, soporte técnico y atención a usuarios (académicos y administrativos), así como el apoyo logístico y técnico en videoconferencias (Frontiers in Genomics, clases, reuniones académicas y avances de tesis, entre otros). De igual forma la UATI colabora en la construcción de sitios web para congresos organizados por investigadores del Centro.

Para el **Programa de Dinámica Genómica** del Dr. Rafael Palacios de la Lama se apoyó en la adquisición e instalación de un arreglo de discos duros con capacidad de 7 terabytes para almacenar genomas y depositar los resultados de análisis computacional.

En el **Programa de Genómica Computacional** del Dr. Julio Collado Vides se dio apoyo para la instalación, configuración e implementación de herramientas bioinformáticas que se hicieron disponibles a través del web. También se dio mantenimiento de hardware y software al servidor que contiene aplicaciones relacionadas con “webservices”. Se dio apoyo para el taller “Access to Genes and Genomes with Ensembl” que coordinó la Dra. Lucía N. López y el M. en ATI César Bonavides, mismo que fue impartido por gente del EBI (European Bioinformatics Institute).

El Dr. Víctor González Zúñiga, del **Programa de Genómica Evolutiva**, solicitó apoyo para la instalación y configuración de phred, phrap y consed en el servidor del laboratorio. De igual forma, se realizó el procedimiento de adquisición y renovación de licencias de los programas Lasergene, Gene Construction Kit y Oligo 7. También se dio apoyo para el mantenimiento preventivo de los equipos de respaldo eléctrico de gran capacidad.

En el **Programa de Genómica Funcional de Eucariotes**, de la Dra. Georgina Hernández Delgado se actualizaron las bases de datos genómicas Gene Index Phaseolus Vulgaris y Uniprot, usadas por el programa “Blast_Anotator” mismo que fue desarrollado por alumnos de la LCG. Además, bajo la coordinación del M. en ATI César Bonavides, el M. en TI Luis José Muñiz, dio apoyo directo a la implementación y administración del sitio web del “IV International Conference on Legume Genomics and Genetics”, <http://www.ccg.unam.mx/iclgg4>, con el que se administró el registro y el cobro a los participantes.

Se configuraron cuentas de correo y páginas web para el “Congreso Nacional de Fijación de Nitrógeno” (<http://www.ccg.unam.mx/confinet>) que organizó la Dra. Susana Brom del **Programa de Ingeniería Genómica**. El Dr. Pablo Vinuesa solicitó apoyo técnico para el evento “Taller de Filogenómica y Evolución Molecular”. Para este taller se instalaron programas en un servidor de la LCG y se dio soporte técnico durante el desarrollo de las sesiones. Así mismo, se configuró el servidor de web para la instalación de la interfaz de diseño de primers PCR, <http://maya.ccg.unam.mx/primers4clades>.

Para la **Unidad de Docencia** se configuró un sistema llamado Claroline para la organización del material didáctico de cursos del Doctorado en Ciencias Biomédicas (<http://cursos.ccg.unam.mx>) Actualmente hay una sala de videoconferencia fija en el área de docencia, cuyas sesiones han sido para reuniones de comités académicos cuando no es posible viajar; así mismo investigadores y estudiantes han participado en tutorales y exámenes de tesis doctoral a distancia y otras.

Se supervisó el mantenimiento a los equipos de respaldo de energía (no-break) tanto de la LCG como del centro de cómputo del CCG pues su banco de baterías requería de sustitución y al mismo tiempo se contrató el mantenimiento para esos equipos.

En la **Biblioteca** se instalaron dos computadoras y se reubicaron las existentes. De igual forma se apoyó en la instalación y configuración de software.

Se apoyó en la adquisición e instalación de infraestructura de cómputo para el Nodo Nacional de Bioinformática (NNB) que ofrece foros de discusión, herramientas para la impartición de cursos y acceso a bases de datos bioinformáticas. Periódicamente se descargan las bases de datos genómicas más usadas por la comunidad y se hacen disponibles a la misma a través de un servidor dedicado. Se instalaron las versiones más recientes de las herramientas que permiten extraer información de la base de datos de regulación transcripcional BIOBASE (<http://biobase.ccg.unam.mx>) Estas herramientas son: TRANSFAC, TRANSCompel, TRANSPPro, TRANSPPath y PathoDB; las cuales sólo pueden ser utilizadas desde el dominio unam.mx.

Para la **Licenciatura en Ciencias Genómicas** se apoyó en la adquisición de un servidor de mayor capacidad para la operación de la página principal de la LCG y sitios de uso frecuente como Cursos, Foros y Correo Electrónico. También se apoyó para llevar a cabo un curso de Bioestadística con el programa R, instalando software y dando apoyo durante las sesiones. Al iniciar el semestre de la LCG se ha dado un curso de introducción a las Tecnologías de Información y Unix para los alumnos de nuevo ingreso.

Debido a la gran cantidad de correo no deseado que se genera en la red, es importante contar con la mejor herramienta que permita filtrar y detener ese tipo de mensajes. Por ello se dio apoyo técnico para la adquisición de una nueva tecnología llamada "Secure Mail" que valora de manera exhaustiva la calidad de los correos y evita que los servidores de correo del CCG y de la LCG se sobrecarguen. Cabe mencionar que el 87% de correo recibido es correo no deseado y por lo tanto es bloqueado.

La UATI atendió 46 solicitudes de servicio de videoconferencia. Actualmente los equipos de videoconferencia están configurados para usar el marcate estándar establecido por la DGSCA (Gatekeeper) lo cual facilita la conexión entre equipos. También se dio apoyo técnico durante los Seminarios del CCG y "Frontiers in Genomics". En cada una de las sesiones se instalaron equipos de audio, video, cómputo y/o videoconferencia. Además todas las sesiones de "Frontiers in Genomics" se grabaron, digitalizaron, editaron y se hicieron disponibles en el sitio web del evento (<http://www.lcg.unam.mx/frontiers>)

Sistema de Informes de Actividades Académico-Administrativas (SIAC)

El SIAC es un sistema computacional con acceso a Base de Datos que permite la captura del informe anual de actividades del personal académico y administrativo del CCG. Nació como un proyecto de mejora tecnológica impulsado por la dirección y coordinado por el Secretario Técnico, M. en ATI. César Bonavides Mtz. El propósito del SIAC es facilitar la captura y generación del informe anual de actividades.

Se ha expandido como un C.V completo del CIFN-CCG, por medio del cual se busca tener un sistema de captura en línea de los informes anuales de actividades de la comunidad académica y administrativa. Este sistema facilita la elaboración de análisis de datos del CCG, *ie.* informe histórico de 10 años de la entidad presentado en la sesión foránea ante el CTIC (noviembre de 2008).

Actualmente, gracias al apoyo del Ing. Vicente Osorio, el SIAC cuenta con una base de datos de publicaciones en revistas arbitradas (referencias bibliográficas), misma que se actualiza de manera mensual por medio de mecanismos de búsqueda semi-automatizados que permiten extraer la información de tres diferentes fuentes: ISI Web of Science, PubMed y SCOPUS. Las referencias bibliográficas, así como su número de citas, han sido descargadas desde la creación del CIFN-CCG hasta la fecha. Es importante mencionar que dichos mecanismos de búsqueda nos han permitido recuperar referencias bibliográficas que no habían sido contempladas en años anteriores.

La información almacenada en el SIAC está siendo ligada al sitio web del CCG; actualmente la sección de Directorio así como de las publicaciones de cada programa y de cada investigador o personal académico del CCG se obtienen directamente de la base de datos.

IV. Organización y Participación en Eventos Académicos

Como actividad organizada institucionalmente, resalta la serie bimestral de seminarios Frontiers in Genomics, el cual es organizado conjuntamente por la LCG, el CCG y el IBT. Los seminarios se han impartido por colegas internacionales de prestigio en áreas diversas que abarcan las ciencias genómicas y más allá. Estos se imparten los lunes 4 :30 pm ya sea en el auditorio del CCG o bien en el del IBT. En ambos casos se transmite el seminario por videoconferencia gracias a DGSCA, a la Facultad de Medicina como espacio del seminario en Ciudad Universitaria, asimismo se transmite a cualquier institución educativa en el país que solicite la señal. Ver: <http://www.lcg.unam.mx/frontiers>.

Los otros dos eventos apoyados por el CCG fueron el IV International Conference on Legume Genomics and Genetics, que se llevó a cabo del 7 al 12 de diciembre de 2008 en Puerto Vallarta, Jalisco, organizado por los Dres. Georgina Hernández, Lourdes Girard, Miguel Lara y Mario Ramírez, así como el VIII Congreso Nacional de la Fijación Biológica del Nitrógeno, que se llevó a cabo del 29 de octubre al 1 de noviembre de 2008, en las instalaciones del Centro de Ciencias Genómicas, organizado por los Dres. Susana Brom, Lourdes Girard, Luis Ernesto Fuentes y David Romero.

4.1 Participación en organización de congresos

Participación en organización de congresos internacionales

-Julio Collado

- Frontiers in Genomics. Organizador, 2008.
- International Steering Committee, RIB 2008. Miembro del Comité Organizador, del 15-10-2008 al 17-10-2008.

-Lourdes Girard

- IV International Conference on Legume Genomics and Genetics. Miembro del Comité Organizador. Puerto Vallarta, Jalisco, del 07-12-2008 al 12-12-2008.

-Georgina Hernández

- IV International Conference on Legume Genomics and Genetics. Miembro del Comité Organizador. Puerto Vallarta, Jalisco, del 07-12-2008 al 12-12-2008.

-Miguel Lara

- IV International Conference on Legume Genomics and Genetics. Miembro del Comité Organizador. Puerto Vallarta Jalisco, del 07-12-2008 al 12-12-2008.

-Esperanza Martínez-Romero

- 11th International Symposium on Nitrogen Fixation with Non-Legumes. Miembro del International Scientific Committee. Belgica Gante, del 03-09-2008 al 05-09-2008.

-Rafael Palacios

- Frontiers in Genomics. Organizador, 2008.

-Mario Ramírez

- IV International Conference on Legume Genomics and Genetics. Miembro del Comité Organizador. Puerto Vallarta Jalisco, del 07-12-2008 al 12-12-2008.

Participación en organización de congresos nacionales

-Susana Brom

- VIII Congreso Nacional de la Fijación Biológica del Nitrógeno. Miembro del Comité Organizador. Cuernavaca Morelos, del 29-10-2008 al 31-10-2008.

-Lourdes Girard

- VIII Congreso Nacional de la Fijación Biológica del Nitrógeno. Miembro del Comité Organizador. Cuernavaca Morelos, del 29-10-2008 al 31-10-2008.

-Esperanza Martínez-Romero

- XXXVI Congreso Nacional de Microbiología. Morelia, Michoacán, del 04-06-2008 al 07-06-2008.
- Reunión de Investigación en Bioenergética. Centro de Ciencias Genómicas Auditorio "Dr. Guillermo Soberón", Cuernavaca, Morelos, 29-08-2008.

-César Rodríguez

- Congreso Nacional de Genética 2008, del 21-01-2008 al 25-01-2008.

-David Romero

- VIII Congreso Nacional de la Fijación Biológica del Nitrógeno. Miembro del Comité Organizador. Cuernavaca Morelos, del 29-10-2008 al 31-10-2008.

-Oscar Rodríguez

- Diplomado: Pensamiento Científico en el aula. Coordinador Académico-Operativo, 2008.

4.2 Presentaciones en congresos por invitación

Presentaciones en congresos internacionales por invitación

Biotechnology Havana 2008. Agrobiotechnology: Facing Huge Challenges with New Approaches

La Habana Cuba, del 30-11-2008 al 05-12-2008.

- Caballero-Mellado, J., Onofre-Lemus, J., Wong-Villarreal, A., Martínez-Aguilar, L. "**The State of the Art and Perspectives of Biofertilization in Gramineous Crops**". Ponente invitado

1er Congreso Internacional y Feria Nacional de Frijol 2008

Celaya, Guanajuato, México, del 22-05-2008 al 24-05-2008.

- Hernández, G., Ramírez, M., Valdés-López, O., Lara, M., Udvardi, M., Girard, L., Reyes, J.L., Sánchez, F., Vance, C.P. "**Genómica Funcional del Frijol (*Phaseolus vulgaris*): Respuesta al Estrés Abiótico por Deficiencia de Fósforo**"
- Peralta, H. "**Biofertilizante para Frijol Basado en Cepas de *Rhizobium etli* Mejoradas en Fijación de Nitrógeno**". SAGARPA-INIFAP-Fundación Produce

Jornada de Lípidos 2008

Rosario, Argentina, del 07-08-2008 al 08-08-2008.

- Geiger, O. "**Formación, Función, y Reemplazo de Lípidos de Membrana en Bacterias Rizobiales**"

8th European Nitrogen Fixation Conference

Gante, Bélgica, del 30-08-2008 al 03-09-2008.

- Contreras-Moreira, B., Figueroa-Palacios, I., Avila Casanueva, A., Zozaya, E., Sachman, B., Vinuesa, P. "**Genome-wide Selection of Primer Pairs Amplifying Highly Informative Amplicons for Multilocus Sequence Analyses**"

Red Iberoamericana de Bioinformática

Santiago de Chile, Chile, del 15-10-2008 al 17-10-2008.

- Collado-Vides, J. "**Computational Biology and Modeling of Gene Regulation in Bacteria**"

19th International Conference on Genome Informatics (giw-2008)

Brisbane, Australia, del 30-11-2008 al 03-12-2008.

- Collado-Vides, J. "**Computational Biology and Modeling of Gene Regulation**"

Plant Biology 2008

Merida, Yucatán, México, del 26-06-2008 al 01-07-2008.

- Valdés-López, O., Ramírez, M., Lara, M., Vance, C.P., Girard, L., Sánchez, F., Reyes, J.L., Hernández, G., "**Essential Role of MYB Transcription Factor: PvPHR1 in Phosphate Starvation Signaling in Common Bean (*Phaseolus vulgaris*)**"

IV International Conference on Legume Genomics and Genetics

Puerto Vallarta, Jalisco, México, del 07-12-2008 al 12-12-2008.

- Lara, M., Blanco, L., Silvente, S., Gaona, Y., Vance, C., Pallavolu, M.R., "**Coordination between Carbon and Nitrogen Metabolism in Nitrogen Fixing Bean Nodules**"
- Girard, L., "**Symbiosis**". Moderadora de sesión.
- Ramírez, M., Valdés-López, O., Arellano, J., Fuentes, S.I., Girard, L., Lara, M., Tesfaye, M., Graham, M., Udvardi, M., Sánchez, F., Reyes, J.L., Vance, C.P., Hernández, G. "**Functional Genomics of Common Bean (*Phaseolus vulgaris*) Adaptation to Abiotic Stress**"

33rd Febs Congress - 11th Iubmb Conference

Atenas, Grecia, del 28-07-2008 al 03-07-2008.

- Sepúlveda, E., Pérez-Mendoza, D., Ramirez-Romero, M.Á., Soto, M.J., López-Lara, I.M., Geiger, O., Sanjuán, J., Brom, S., Romero, D. "**Modulation of Conjugative Activity of Rhizobial Symbiotic Plasmids by Repression and Transcriptional Interference**"

XIII Reunión Latinoamericana XXVII Reunión Argentina de Fisiología

Rosario, Argentina, del 21-09-2008 al 24-09-2008.

- Silvente, S., Reddy, P.M., Mariano, N., Gaona, Y., Blanco, L., Lara, M., "**Macroarray Analysis of the Genes Affected by Nitrate Treatment in Nodules of Bean (*Phaseolus vulgaris* cv. Negro Jamapa)**"

Presentaciones en congresos nacionales por invitación

VIII Congreso Nacional de la Fijación Biológica del Nitrógeno

Auditorio "Dr. Guillermo Soberón", Centro de Ciencias Genómicas, Cuernavaca, Morelos, México, del 29-10-2008 al 31-10-2008.

- Girard, L. "**Interacción Planta-bacteria III**". Moderador de sesión.
- Caballero-Mellado, J. "**La Fijación de N₂ y el Uso de Rizobacterias en la Agricultura**". Conferencia Inaugural
- Caballero-Mellado, J. "**Ecología y Evolución I**". Moderador de sesión.
- Estrada-de los Santos, P., Onofre-Lemus, J., Castro-González, R., Wong-Villarreal, A., Martínez-Aguilar, L., Caballero-Mellado, J. "**Avances en el Conocimiento de Especies Diazótrofas del Género *Burkholderia* Asociadas a Plantas**".
- Iturriaga, G., Caballero-Mellado, J., Hernández, G., B. Nova, J. Rodríguez, Ramón Suárez. "**Obtención de Cultivos Tolerantes a Sequía con Biofertilizantes que Acumulan Trehalosa**".
- Marín, V., Pérez, R., Muñoz, J., Villegas, C., Caballero, J., Mascarúa, M., Bustillos, R., Castañeda, M., Elizalde, M.P., Hernández, I., Muñoz, A., Martínez, N., Fuentes, L.E. "**Diazótrofos del Género *Pantoea* como Fitopatógenos: a) Antagonismo de un Microorganismo de Piña contra *P. Citrea*, Agente Causal de Pink Disease, y B) Mancha de la Hoja de Maíz por *P. Ananatis***".

- Martínez-Romero, E., Ormeño, E., López-López, A., López, M., Rosenblueth, M., Ramírez-Puebla, S.T., Rogel, M., Toledo, I., Palacios, K., Porter, A., Martínez, J. **"Diversidad e Interacción Molecular Endófito-planta"**
- Hernández, G., Valdés-López, O., Ramírez, M., Fuentes, S.I., Arellano, J., Girard, L., Lara, M., Udvardi, M., Sánchez, F., Reyes, J.L., Vance, C.P. **"Genómica Funcional del Frijol en Simbiosis con Rhizobia bajo Estrés Abiótico"**
- Landeta, C., Dávalos, A., Sandoval, M., Cevallos, M.Á., González, V., Sohlenkamp, C., Geiger, O., Brom, S., Romero, D. **"Identificación de genes esenciales para metabolismo en el plásmido p42e de *Rhizobium etli* CFN42"**
- Romero, D. **"Genómica I"**. Moderador de sesión.
- Pech-Canul, A., Miranda-Molina, A., Álvarez-Berber, L., Nogales, J., van Dillewijn, P., Geiger, O., Soto, M.J., López-Lara, I.M. **"FadD de *Sinorhizobium meliloti* se Requiere para la Reutilización de ácidos Grasos durante la Fase Estacionaria de Crecimiento"**
- Sohlenkamp, C. **"LpiA-atvA-análisis Funcional de un Operón Confiriendo Virulencia y Tolerancia"**
- González, V. **"Evolución Genómica de *Rhizobium*"**
- Ramírez-Romero, M.Á. **"Análisis de los Sigmulones Dependientes de RpoH en *Rhizobium etli*."**
- Hernández, M., Martínez-Batallar, G., Contreras, S., Meneses, N., Herrera, Y., Vargas, M.D.C., Leija, A., Mora, Y., Encarnación, S. **"Proteoma, Fosfoproteoma y Secretoma de *Rhizobium etli* en la Vida Libre y la Simbiosis on *Phaseolus vulgaris*"**
- Vinuesa, P., Figueroa-Palacios, I., Avila Casanueva, A., Zozaya, E., Sachman, B., Contreras-Moreira, B. **"Filogenómica, Marcadores Moleculares e Historia Natural de Rizobios"**
- Geiger, O. **"La Fosfolipasa SMC00171 de *Sinorhizobium meliloti* Degrada a Fosfolípidos Zwitterionicos en Condiciones Limitantes de Fósforo"**
- Dunn, M., Díaz-Mendez, R. and Hernández-Lucas, I. (2008),. **"Características Regulatorias de la N-acetilglutamato Cinasa (ArgB) de *Sinorhizobium meliloti* Rm1021"**

Congreso Nacional de Biología Molecular en Medicina

Cuernavaca, Morelos, del 05-03-2008 al 08-03-2008.

- González, V., **"Secuencias genómicas para la vida y la salud"**. Conferencia magistral.

XXXVI Congreso Nacional de Microbiología

Morelia, Michoacán, del 04-06-2008 al 07-06-2008.

- Martínez-Romero, E. **"Conferencia Magistral. La Transferencia Lateral de Información Genética en la Evolución Bacteriana"**
- González, V., Acosta, J.L., Santamaria, R.I., Bustos, P., Fernandez, J.L., Hernández González, I.L., Dávila, G. **"El Papel de los Elementos Móviles en la Evolución de *Rhizobium etli*"**
- Brom, S., Cervantes, L., Girard, L., Ponce, Y., Romero, D. **"Transferencia Conjugativa en *Rhizobium*"**

XXVII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Bioquímica

Mérida, Yucatán, del 16-11-2008 al 26-11-2008.

- Pech-Canul, A., Miranda-Molina, A., Álvarez-Berber, L., van Dillewijn, P., Soto, M.J., Geiger, O., López-Lara, I.M. "**Funciones de los Diferentes Homólogos a acil-coenzima A Sintetasa Específica para ácidos Grasos de Cadena Larga (FadD) en *Sinorhizobium meliloti***". Ponencia de Angel Pech-Canul.

4to Simposium Avances en Biomedicina

Cuautitlán, México, del 29-01-2008 al 01-02-2008.

- Lara, M. "**Genómica Vegetal y Su Repercusión en la Medicina**"

4.3 Presentaciones libres en congresos

Presentaciones libres en congresos Internacionales

1er Congreso Internacional y Feria Nacional de Frijol 2008

Celaya, Guanajuato, México, del 22-05-2008 al 24-05-2008.

- López-López, A., Rogel, M.A., Ormeño, E., Martínez, J., Martínez-Romero, E. "**Bacterias Simbióticas y Endófitas de Frijol**"
- Sánchez, F., Olivares, J.E., Estrada, G., Guillén, G., Alvarado-Affantranger, X., Rodríguez y Kessler, M., Dorantes, C., Díaz-Camino, C., Zavala, G., Quinto, C., Lara, M., Reddy, P.M. "**Functional Genomic Approach to Study Programmed Cell Death in Common Bean**"

IV Congreso Internacional de Grana Cochinilla y Colorantes Naturales

Colegio de Posgraduados, México, del 03-11-2008 al 07-11-2008.

- Ramírez-Puebla, S.T., Rosenblueth, M., Catanho Pereira de Lyra, M.C., Chávez-Moreno, C., Tecante, A., Martínez-Romero, E. "**Coevolución entre Especies de *Dactylopius* (Hemiptera:Dactylopiidae) y sus Bacterias Endosimbiontes**"

Gordon Research Conference on Bacterial Cell Surfaces

Colby-Sawyer College, NH, USA, del 22-06-2008 al 27-06-2008.

- Sohlenkamp, C., Geiger, O. "**AtvA-AcvB-VirJ-serine Lipases Involved in Conferring Virulence and Acid Resistance**"

8th European Nitrogen Fixation Conference

Gante, Bélgica, del 30-08-2008 al 03-09-2008.

- Dávila-Martínez, Y., Ramos-Vega, A.L., Contreras-Martínez, S., Encarnación, S., Geiger, O., López-Lara, I.M. "**Characterization of a Novel Acyl Carrier Protein SMC01553 from *Sinorhizobium meliloti* 1021**"
- González, V., Acosta, J.L., Santamaria, R., Bustos, P., Fernandez, J.L., Lozano, L., Hernández, I.L., Díaz, R., Mora, J., Flores, M., Palacios, R., Dávila, G. "**Conservation and Divergence in Genome Structure in *Rhizobium etli***"

- Martínez-Salazar, J.M., Sandoval-Calderón, M., Guo, X., Castillo-Ramírez, S., Reyes, A., Loza, M.G., Rivera, J., Alvarado-Affantranger, X., Sánchez, F., González, V., Dávila, G., Ramírez-Romero, M.Á. "**The *Rhizobium etli* *rpoH1* and *rpoH2* Sigma Factors Are Regulated Differentially and Are Involved in Different but Overlapping Stress Conditions**"
- Martínez-Salazar, J.M., Salazar, E., Encarnación, S., Ramírez-Romero, M.Á., Rivera, J. "**Role of the Extracytoplasmic Sigma Factor *rpoE4* in Oxidative and Osmotic Stress Response in *Rhizobium etli***"
- Vinuesa, P., Rojas-Jiménez, K., Contreras-Moreira, B., Mahna, S.K., Prasad, B.N., Moe, H.L., Babu, S.S., Thierfelder, H., Werner, D. "**Biogeography and Evolutionary Genetics of Four *Bradyrhizobium* Species that Nodulate Soybeans on the Asiatic Continent, Assessed by Multilocus Sequence Analysis**"
- Sánchez, C., Uchiumi, T., Girard, L., Richardson, D., Bedmar, E., Delgado, M.J. "**Nitric Oxide Formed by Bacteroidal Nitrate Reduction Affects *nifH* Expression in Soybean Root Nodules**"

Plant Biology 2008

Merida, Yucatán, México, del 26-06-2008 al 01-07-2008.

- Iturriaga, G., Suárez, R., Wong, A., Ramírez, M., Barraza, A., Orozco, M.C., Cevallos, M.Á., Lara, M., Hernández, G., "**Improvement of Drought Tolerance and Grain Yield in Common Bean by Overexpressing Trehalose-6-phosphate Synthase in Rhizobia**"

1er Congreso de Estudiantes. XV Aniversario de la Facultad de Ciencias

Cuernavaca, Morelos, México, del 19-05-2008 al 23-05-2008.

- Cárdenas, L., Arellano, J., Martínez, L., Hernández, G., Barroso, M.L., Quinto, C. "**Visualización de Ca²⁺ Intracelular en Pelos Radiculares de *Lotus japonicus* que Expresan Camaleón**".

IV International Conference on Legume Genomics and Genetics

Puerto Vallarta, Jalisco, México, del 07-12-2008 al 12-12-2008.

-
- Valdés-López, O., Arellano, J., Ramírez, M., Girard, L., Lara, M., Udvardi, M., Sánchez, F., Vance, C.P., Reyes, J.L., Hernández, G. "**Elucidating Signaling Pathways for Phosphate Starvation Response in Common Bean (*Phaseolus vulgaris*)**"
- Sánchez, F., Estrada Navarrete, G., Olivares-Grajales, J., Guillén, G., Rodríguez Domínguez y Kessler, M., Zayas, E.A., Díaz-Camino, C., Alvarado, X., Gonzalez, M., Zavala, G., Reddy, P.M., Lara, M., Quinto, C., . "**Anti-death Cell Signals in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Root Nodules**"

International Conference on Plasmid Biology 2008

Gdansk, Polonia, del 30-08-2008 al 05-09-2008.

- Brom, S., Cervantes, L., Girard, L., Ponce, Y., Vinuesa, P., Romero, D. "***Rhizobium* Plasmids: Conjugative Transfer and Generation of Chimeras**"
- Sepúlveda, E., Pérez-Mendoza, D., Ramírez-Romero, M.Á., Soto, M.J., López-Lara, I., Geiger, O., Sanjuán, J., Brom, S., Romero, D. "**Repression and Transcriptional Interference Control the Conjugative Activity of Rhizobial Symbiotic Plasmids**"

- Landeta, C., Dávalos, A., Cevallos, M.Á., González, V., Sohlenkamp, C., Geiger, O., Brom, S., Romero, D. **"Identification of Essential Genes for Metabolism in the Plasmid P42E of *Rhizobium etli* CFN42"**
- Cervantes, R., Romero-López C., Berzal-Herranz, A., Cevallos, M.Á. **"In Vitro Analysis of the Interaction of an Antisense Rna with Its Target, and Its Relation with the Replication Control of a *repABC* Plasmid"**
- Pérez-Oseguera, A., Cevallos, M.Á. **"RepA and Its Participation in the Transcriptional Regulation of a *repABC* Operon by DNA Looping and Handcuffing"**
- Pérez-Segura, G., Cevallos, M.Á. **"A New Replication System Related to the *repABC* Plasmid Family"**
- Castellanos, M., Rodríguez, C., Martínez, J., Romero, D. **"Holliday Junction Enzymes Play a Determinant Role for Gene Conversion in *Rhizobium etli*"**

4th 2008 International *E. coli* Alliance Conference on Systems Biology

Welcome Trust, Cambridge, UK, del 22-09-2008 al 27-09-2008.

- Medina-Rivera, A., Abreu-Goodger, C., Salgado, H., Collado-Vides, J. and van Helden, J., **"A Comprehensive Repertoire of Protein-DNA Interaction Models in the *E. coli* Genome"**
- Collado-Vides, J. and Morett, E., **"Transcriptional Regulation of *Escherichia coli* K-12 in RegulonDB"**

7th Join Meeting of Aferp, Asp, Ga, Pse and Sif

Atenas, Grecia, del 03-08-2008 al 08-08-2008.

- Nava, E., Dávila, Y., Arellano, J., Álvarez, L., Herrera, Y., Ortiz, A., Villarreal, M.L. **"High-yield Production of Antifungal Saponins Using Transformed Cell Suspension Cultures of the Mexican Species *Solanum Chrysotrichum*"**
- Ortiz, A., Monrroy, M.R., Cardoso-Taketa, A., Arellano, J., Villarreal, M.L. **"Transformed Cell Suspension Cultures of *Galphimia Glauca* Producing Triterpenes"**

American Society of Plant Biologists S 2008 Annual Meeting, Plant Biology and Botany 2008

Mérida, Yucatán, del 26-06-2008 al 01-07-2008.

- Reddy, P.M., Khandual, S., Alvarado-Affantranger, X., Silvente, S., Blanco, L., Fuentes, S., Hernández, G., Sánchez, F., Lara-Flores, M. **"Significance of 5 Utr Region in the Expression of Nodule-enhanced Calmodulin and Carbon and Nitrogen Metabolism Genes in Symbiotic and Non-symbiotic Tissues of Roots in Common Bean (*Phaseolus vulgaris*)"**
- Salazar Salazar, C., Arellano, J., Álvarez Berber, L.P., Marquina Bahena, S., Castillo-España, P. **"Establishment of Hairy Root System of *Valeriana edulis* Subsp. *procera* for Enhancing Valepotriate Production"**

IV Simposio Territorios y Sociedades en un Mundo en Cambio. Miradas Contrastantes en Iberoamérica

Barcelona. España, del 25-03-2008 al 28-03-2008.

- Cecon, E., García-Barrios, R., Bonfil, C., Trejo, I., Toledo, I., Martínez, E. **"Lecciones en la Vinculación Universitaria con Una Comunidad Rural: la Estación de Restauración"**

Ambiental del Río Tembembe en México"

The 16th European Biomass Conference and Exhibition, 2008. from Research to Industry and Markets

Valencia, Italia, del 04-06-2008 al 06-06-2008.

- Vázquez Perales, R., Islas, J., Toledo, I., Aguillón, J.E., García-Barrios, R., Manzini, F., Ramírez, J. "**Energetic Analysis and Allometric Models to Estimate Biomass and Energy Production of Two Acacia Species Brown in Agroforestry Systems in Mexico**"

VI Jornadas de las Ciencias Biológicas y XXI Semana de la Investigación Escolar, Dr. Félix Frías Sánchez

Cuernavaca, Morelos, México, del 16-06-2008 al 20-06-2008.

- Gómez Manjarréz, V.M., Toledo García, I. "**Efecto de la Biofertilización sobre Leguminosas Arbóreas (*Leucaena leucocephala*, *Lysiloma acapulcensis*) y Arbustivas (*Acacia farnesiana*, *Acacia pennatula* y *Acacia cochliacantha*)**". Dentro de un Programa de Restauración Ambiental en las Barrancas del Río Tembembe en Morelos.

Nijmegen N-cycle Meeting

Gante, Bélgica, del 18-09-2008 al 19-09-2008.

- Sánchez, C., Uchiumi, T., Girard, L., Richardson, D., Bedmar, E., Delgado, M.J. "**Nitric Oxide Formed by Bacteroidal Nitrate Reduction Affects *nifH* Expression in Soybean Root Nodule**"

ICLGG4 Pre-conference Satellite Workshop: Phaseolae Genomics: Soybean-common Bean Interface

Puerto Vallarta, Jalisco, 07-12-2008.

- Sparvoli, F., Galasso, I., Lioi, L., Campion, B., Nielsen, E., Hernández, G. "**Bolini R. Modulation of Antinutritional Components in Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Seeds**"

IV International Conference on Legume Genomics and Genetics

Puerto Vallarta, Jalisco, México, del 07-12-2008 al 12-12-2008.

- Valdés-López, O., Ramírez, M., Vance, C.P., Hernández, G. "**Mn² Toxicity in Common Bean in Symbiosis with *Rhizobium*: Nodule Transcript and Physiological Responses**". *Mn²
- Sparvoli, F., Ramírez, M., Valdés-López, O., Tagliabue, G., Bolini, R., Hernández, G. "**Functional and Physiological Characterization of the Bean *Lpa-280-10* Mutant**"
- Vázquez, J., González, V., Hernández, G., Blair, M. "**Estimation and Comparison of the Variability of Multiple Locus in Common Bean, *Phaseolus vulgaris***"
- Silvente, S., Pallavolu, M.R., Mariano, N., Gaona, Y., Blanco, L., Lara, M. "**Macroarray Analysis of the Genes Affected by Nitrate Treatment in Nodules of Bean (*Phaseolus vulgaris* cv. Negro Jamapa)**"
- Pallavolu, M.R., Silvente, S., Blanco, L., Khandual, S., Alvarado-Affantranger, X., Fuentes, S., Hernández, G., Sánchez, F., Lara, M. "**Expression of Carbon and Nitrogen Metabolism Genes and Sugar Signaling during Nodule Development in Common Bean (*Phaseolus vulgaris*)**"
- Campos, F., Juárez, A.L., Rosales, M., Blanco, L., Lara, M., Guillen, G., Covarrubias, A. "**Identification and Analysis of the AP2 Gene Family in *Phaseolus vulgaris***"

- Valdés-López, O., Arellano, J., Ramírez, M., Girard, L., Lara, M., Udvardi, M., Sánchez, F., Vance, C.P., Reyes, J.L., Hernández, G. "**Elucidating Signaling Pathways for Phosphate Starvation Response in Common Bean (*Phaseolus vulgaris*)**"
- Meza Sosa, K.F., Valle, D. "**Bioinformatic Approach for Searching Putative Metal Ion Response Genes in Legume Genomics**"
- Meza Sosa, K.F., Valle, D., Márquez Ortíz Yamile, Servin Luis "**Bioinformatic microRNA Target Mimicry Search in *Medicago truncatula***"
- Servin Luis, Márquez Ortíz Yamile, Meza Sosa, K.F., Valle, D., Estrada Navarrete Georgina, Sánchez, F.E. "**Bioinformatic Identification of miRNAs in *Phaseolus vulgaris***"
- Rosen Ben, Gao Jinliang, Vail Sally, Garzon Luis, Goes Da Silva, Francisco, Steiner Steve, Carrasquilla García Noelia, Martínez-Romero, E., Farmer Andrew, Foley Rhonda, He Guohao, Bruening George, Cook Douglas "**Comparative Genomics of Legume Disease Resistance Gene Homologs**"

Presentaciones libres en congresos nacionales

VIII Congreso Nacional de la Fijación Biológica del Nitrógeno

Cuernavaca, Morelos, del 29-10-2008 al 31-10-2008.

- Lozada, I., van Helden, J., Contreras, B., Collado, J. "**Predicción y Evolución de las Redes de Regulación Transcripcional en Rhizobacteria**"
- Reddy, P.M., Silvente, S., Blanco, L., Khandual, S., Alvarado-Affantranger, X., Fuentes, S., Hernández, G., Sánchez, F., Lara, M. "**Activation of the Promoters of Carbon and Nitrogen Metabolism Genes and Sugar Signalling during Nodule Development in Common Bean (*Phaseolus vulgaris*)**"
- García, A., López, E., Cubillas, C.A., Noel, K.D., Brom, S., Romero, D. "**Participación de la Enzima Catalasa en la Sobrevivencia de *Rhizobium etli* CFN42 en un Medio Ambiente Rico en Polifenoles**"
- Hernández, G., Valdés-López, O., Ramírez, M., Fuentes, S.I., Arellano, J., Girard, L., Lara, M., Udvardi, M., Sánchez, F., Reyes, J.L., Vance, C.P. "**Genómica Funcional del Frijol en Simbiosis con Rhizobia bajo Estrés Abiótico**"
- Blanco, L., Reddy, P.M., Silvente, S., Khandual, S., Alvarado-Affantranger, X., Sánchez, F., Millar, S., Vance, C., Lara, M. "**Clonación, Caracterización y Regulación de Dos Distintos cDNAs de Glutamato Sintasa Dependiente de Nadh en Nódulos de Frijol**"
- Gómez-Hernández, N., Reyes-González, A., Sánchez, C., Mora, Y., Delgado, M.J., Girard, L. "**Caracterización de las Reductasas Codificadas por los Genes *nirK* y *norC* de *Rhizobium etli***"
- Dávila, G., Collado, L., Herrera, S., Bustos, P., Santamaria, R.I., Acosta, J.L., Palacios, R., González, V. "***Rhizobium*, un Modelo para el Estudio de la Evolucion de Bacterias del Suelo**"
- Dunn, M., Díaz, R., Hernández-Lucas, I. "**Características Regulatorias de la N-acetilglutamato Cinasa (argb) de *Sinorhizobium meliloti* 1021**"

- Hernández, M., Encarnación, S. "**Biología de Sistemas en Fijación de Nitrógeno: Esquema Integral entre Modelación Matemática y Tecnología a Escala Genómica**"
- González, V., Bustos, P., Santamaria, R.I., Acosta, J.L., Fernandez, J.L., Hernández, I.L., Castillo, S., Díaz, R., Flores, M., Mora, J., Palacios, R., Dávila, G. "**Evolución Genómica de *Rhizobium***"

XXXVI Congreso Nacional de Microbiología

Morelia, Michoacán, del 04-06-2008 al 07-06-2008.

- Ramírez, S., Rosenblueth, M., Martínez-Romero, E. "**Excreción de Riboflavina por Diferentes Especies de *Methylobacterium* y *Rhizobium* en Presencia de Planta y Vida Libre**"
- López-Guerrero, M.G., Rosenblueth Laguette, M., Rogel, M.A., Martínez-Romero, E. "**Diferencias Genómicas entre Dos Cepas de *Rhizobium etli* que Difieren en Su Efectividad Simbiótica en Frijol y en la Colonización de Plantas no Leguminosas**"
- Rosas Pérez, T., Rosenblueth Laguette, M., Martínez-Romero, E. "**Estudio de los Endosimbiontes Bacterianos de *Llaveia Mexicanorum***"
- Sohlenkamp, C., Geiger, O. "**AtvA-AcvB-VirJ-lipasas Transfiriendo Patogenicidad y Resistencia contra Condiciones de Acidéz**"
- Orozco-Mosqueda, M., Brom, S., Cervantes, C., Farías-Rodríguez, R., Valencia-Cantero, E., Martínez-Salazar, J., Romero, D., Santoyo, G. "**La Recombinación Homóloga Participa en la Reparación de Daños en el Adn Causados por Cromo en *Rhizobium etli***"
- Vences-Guzmán, M.Á., Sohlenkamp, C. "**Mutantes de *Sinorhizobium meliloti* que Acumulan Fosfatidilserina en Su Membrana Son Afectadas en la Simbiosis con Alfalfa**"
-

Sociedad Mexicana de Genética. Congreso Nacional. 2008

Ensenada, Baja California, del 21-10-2008 al 25-10-2008.

- Hernández Tamayo, R., Romero, D., Rodríguez, C. "**Análisis de los Genes *radA*, *ruvB* y *recG* que Participan en Eventos de Delección del Plásmido Simbiótico de *Rhizobium etli* CFN42**"

XXVII Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Bioquímica

Mérida, Yucatán, México, del 16-11-2008 al 21-11-2008.

- Alarcón, G.A.Y., López, L.G., Méndez, J.C.C., Santillán, G.O., Ramirez-Romero, M.Á. "**Análisis de la Estructura de los Promotores Reconocidos por el Factor sigma70 de *Rhizobium etli***"
- López, L.G., Alarcón, G.A.Y., Méndez, J.C.C., Santillán, G.O., Ramirez-Romero, M.Á. "**Análisis del Sigmulon Dependiente de RpoH en *Rhizobium etli***"
- Alarcón, G.A.Y., López, L.G., Méndez, J.C.C., Ramirez-Romero, M.Á., Santillan, O. "**Identificación de la Region Responsable de la Laxitud del Factor sigma70 de *Rhizobium etli***"
- González-Silva, N., López-Lara, I.M., Solares-Pérez, A., Taylor, A., Sumpton, D., Thomas-Oates, J. E., Geiger, O. "**Genes de *Burkholderia cenocepacia* J2315 Involucrados en la Biosíntesis y en la Hidroxilación de los Lípidos de Ornitina**"

- Solis-Oviedo, R.L., Sohlenkamp, C., Geiger, O., . **"Identificación de los Residuos de Aminoácidos Importantes para la Función de la Enzima Fosfatidilcolina Sintasa"**
- Bustos, V.P., Santamaria, R.I., Acosta, J.L., Fernandez, J.L., Hernández, I.L., Díaz, R., Flores, M., Mora, J., Palacios, R., Dávila, G., González, V. **"La Secuencia Nucleotídica Completa del Genoma de *Rhizobium etli* CIAT652 y el Origen Reciente de los Plásmidos Simbióticos"**
- Santamaria, R.I., Bustos, V.P., Acosta, J.L., Fernandez, J.L., Hernández, I.L., Díaz, R., Flores, M., Mora, J., Palacios, R., Dávila, G., González, V. **"El Pangenoma de *Rhizobium etli*"**
- Acosta, J.L., Hernández, I., Santamaria, R., Fernandez, J., Bustos, P., Fruns, L., Dávila, G., González, V. **"Detección y análisis de Recombinación Homóloga en Genomas de *Rhizobium etli*"**
- Hernández, M., Martínez-Batallar, Á.G., Resendis-Antonio, O., Contreras, S., Herrera-Salgado, Y., Reyes-Pérez, A., Elizalde, M., Mora, Y., Mora, J., Encarnación, S. **"Expresión Diferencial del Proteoma de *Rhizobium etli* en la Vida Libre y durante la Simbiosis con *Phaseolus vulgaris*"**
- Cubillas, C.A., Brom, S., García de los Santos, A. **"Mecanismos Moleculares Involucrados en la Resistencia a Cobalto y Níquel en *Rhizobium etli* CFN42"**
- Villaseñor, T., Brom, S., Romero, D., García de los Santos, A. **"Housekeeping Genes Localizados en el Plásmido P42f de la Bacteria *Rhizobium etli* CFN42"**
- Balderas-Martinez, Y.I., Salgado, H., Collado-Vides, J. **"Mecanismos de la Regulación Transcripcional: Sistemas Inducibles y Reprimibles en *Escherichia coli* K-12"**

III Congreso de Estudiantes del Centro de Ciencias Genómicas

Cuernavaca, Morelos, México, del 14-08-2008 al 15-08-2008.

- Acosta, J.L., Hernández González, I.L., Santamaria, R.I., Fernandez, J.L., Bustos, P., Fruns, L., Dávila, G., González, V. **"Detección y Análisis de Recombinación Homóloga en Genomas de *Rhizobium etli*"**.
- Adam, A. **"Understanding the Catalytic Activity of Rhizobial OlsB"**.
- Alarcón, A.Y., Ramirez-Romero, M.A. **"Análisis de La Estructura de los Promotores Reconocidos por el Factor Sigma 70 de *Rhizobium etli* Funcionales en Crecimiento en Medio Mínimo"**.
- Andrade-Domínguez, A., Encarnación, S. **"*Saccharomyces cerevisiae* – *Rhizobium etli*: un Modelo para el Estudio de las Interacciones Eucariote - Procariote en La Rizosfera"**.
- Balderas-Martinez, Y.I., Collado-Vides, J. **"Clasificación y Modelaje de Algunos Mecanismos de Regulación Transcripcional en *Escherichia coli* K-12"**.
- Castellanos, M., Rodríguez, C., Martínez, J., Romero, D. **"Las Enzimas que Migran los Intermediarios de Holliday Juegan un Papel Determinante en La Conversión Génica de *Rhizobium etli*"**.
- Cervantes-Rivera, R., Pedraza López, Francisco., Romero-López, Cristina., Berzal-Herranz, Alfredo., Cevallos, M.A. **"Análisis *in vitro* de La Interacción de un RNA Antisentido con su Diana, y su Relación con el Control de La Replicación de un Plásmido *repABC*"**.
- Cubillas, C.A., Brom, S., García-de los Santos, A. **"Caracterización Funcional de los Genes Involucrados en La Resistencia a Metales Pesados en *Rhizobium etli* CFN42"**.
- Higareda Almaraz, J.C., Hernández-Ortíz, M., Encarnación, S. **"Análisis de los Patrones de Expresión y Fosforilación de Proteínas en Líneas Celulares de Cáncer Cérvico Uterino"**.
- Landeta, C., Dávalos, A., Cevallos, M.Á., González, V., Sohlenkamp, C., Geiger, O., Brom, S., Romero, D. **"Identificación de Genes Esenciales para el Metabolismo en el Plásmido p42e de *Rhizobium etli* CFN42"**.

- López Leal, G., Ramirez-Romero, M.A., Dávila, G., Miranda-Ríos, J. "**Análisis del Sigmulón Dependiente de RpoH en *Rhizobium etli***".
- Loza-Correa, M., Sepúlveda, E., Romero, D. "**Resurrección de Una Capacidad Conjugativa Críptica en el Plásmido Simbiótico de *Rhizobium etli***".
- Medina-Rivera, A., Abreu-Goodger, C., Salgado, H., Collado-Vides, J., van Helden, J. "**Evaluación Empírica y Teórica de los Motivos de Unión de los Factores Transcripcionales**".
- Medina-Ruiz, S. "**Análisis de La Evolución de La Proteína Bifuncional PriA**".
- Pech-Canul, A., Miranda-Molina, A., Álvarez-Berber, L., van Dillewijn, P., Soto, M.J., Geiger, O., López-Lara, I.M. "**Funciones de los Diferentes Homólogos a acil-coenzima a Sintetasa Específica para Ácidos Grasos de Cadena Larga (FadD) en *Sinorhizobium meliloti***".
- Ramos-Vega, A.L., Dávila-Martínez, Y., Contreras-Martínez, S., Encarnación, S., Sohlenkamp, C., Geiger, O., López-Lara, I.M. "**SMb20651 es Una Proteína Acarreadora de Acilos de *Sinorhizobium meliloti***".
- Sachman, B. "**Ecología Molecular y Genética de Poblaciones de Micobacterias Ambientales (ma's) de los Ríos Apatlaco y Tembembe, Mor**".
- Sandoval-Calderón, M., Sohlenkamp, C., Barona Gómez, Francisco., Geiger, O. "**Síntesis de Cardiolipina en *Streptomyces coelicolor***".
- Santillán Godínez, O., Mendez, C.C., Ramirez-Romero, M.A., Soberón, Mario., Dávila, G. "**Identificación de La Región Responsable de La Laxitud del Factor Sigma 70 de *Rhizobium etli***".
- Sepúlveda, E., Pérez-Mendoza, Daniel., Ramirez-Romero, M.A., Soto del Río, M.D., López-Lara, I.M., Geiger, O., Sanjuán, Juan., Brom, S., Romero, D. "**La Transferencia Conjugativa del Plásmido Simbiótico de *Rhizobium etli* es Modulada por Medio de Interferencia Transcripcional y Represión**".
- Solis-Oviedo, R.L., Sohlenkamp, C., Geiger, O., Moreno Carcamo, Abel. "**Relación Estructura-función de La Enzima Fosfatidilcolina Sintasa**".
- Vázquez Castellanos, J.F., González, V. "**Variabilidad en *Phaseolus vulgaris***".
- Villaseñor -Toledo, T., Brom, S., Romero, D., García-de los Santos, A. "**Análisis de La Deficiencia de Crecimiento en Medio Mínimo de Una Derivada de *R. etli* CFN42 Curada del Plásmido p42f**".
- Zamorano Sánchez, D.S., Girard, L. "**Análisis Global del Control Transcripcional Mediado por las Proteínas Tipo Fnr StoRd y StoRf de *R. etli***".

VI Jornadas de las Ciencias Biológicas en la UAEM

Cuernavaca, Morelos, México, del 07-07-2008 al 11-07-2008.

- Hernández, R., Romero, D., Rodríguez, C. "**Análisis de los Genes *radA*, *ruvB* y *recG* que Participan en Eventos de Delección del Plásmido Simbiótico de *Rhizobium etli* CFN42**"

VIII Congreso Nacional de la Fijación Biológica del Nitrógeno

Cuernavaca, Morelos, México, del 29-10-2008 al 31-10-2008.

- Rodríguez Salazar, Suárez Rodríguez, R., Caballero-Mellado, J., Iturriaga de la Fuente, G. "**Incremento de Tolerancia a Sequía y la Biomasa en Maíz Inoculado con *Azospirillum brasilense* que Sintetiza Trehalosa**"
- López-Guerrero, M.G., Rosenblueth Laguette, M., Rogel, M.A., Martínez-Romero, E. "***Rhizobium etli* Ch24-10 y CFN42. Diferencias Genómicas y en la Interacción con Plantas no Leguminosas**"
- Rogel-Hernández, M.A., Martínez-Romero, E. "**Análisis Molecular del Biovar Mimosae de *Rhizobium etli***"
- Ramírez-Puebla, S.T., Rosenblueth, M., Martínez-Romero, E. "**Excreción de Riboflavina por Diferentes Especies de *Methylobacterium* y de *Rhizobium etli* en Presencia de Planta y Vida Libre**"

- López-López, A., Rogel, M.A., Martínez-Romero, E. "**Bacterias Endófitas del Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)**"
- Rincón-Rosales, R., Ponce-Recinos, E., Lloret, L., Martínez-Romero, E. "**Biodiversidad de Rizobios que Nodulan *Acaciella Angustissima* en México**"
- Silva, C., Avila, A., Souza, V., Martínez-Romero, E., Vinuesa, P. "**Tres Tipos de Plásmidos Simbióticos (pSym) en Una Población de *Rhizobium etli* Biovar *phaseoli*: Transferencia Lateral entre Fondos Cromosomales**"
- Vázquez-Perales, R., Islas, J., Toledo, I., Martínez-Romero, E. "**Comparación del Desempeño de *Acacia cochliacantha*, *Acacia pennatula* y *Phaseolus vulgaris*, en Plantaciones de Leña con Sistemas Agroforestales y Monocultivos, Aplicando Fertilización Biológica en el Cultivo de *Phaseolus vulgaris***"
- Sepúlveda, E., Pérez-Mendoza, D., Ramírez-Romero, M.Á., Soto, M.J., López-Lara, I., Geiger, O., Sanjuan, J., Brom, S., Romero, D. "**La Transferencia Conjugativa del Plásmido Simbiótico de *Rhizobium etli* es Modulada por Medio de Interferencia Transcripcional y Represión**"
- Martínez, L., Cárdenas, L., Barroso, M.L., Arellano, J., Hernández, G., Quinto, C. "**Determinación de los Niveles de Calcio Intracelular en las Etapas Tempranas de la Simbiosis entre Rhizobia y Leguminosas**"
- Ramírez, M., Valdés-López, O., Fuentes, S.I., Hernández, G. "**Análisis Transcripcional de Nódulos de Frijol bajo Estrés Oxidativo durante la Simbiosis con *Rhizobium***"
- Castellanos, M., Rodríguez, C., Martínez, J., Romero, D. "**Las Enzimas que Migran los Intermediarios de Holliday Juegan un Papel Determinante en la Conversión Génica de *Rhizobium etli***"
- Hernández Tamayo, R., Romero, D., Rodríguez Sánchez, C. "**Análisis de los Genes *radA*, *ruvB* y *recG* que Participan en Eventos de Delección del Plásmido Simbiótico de *Rhizobium etli* CFN42**"
- Loza-Correa, M., Yáñez Cuna, F.O., Sepúlveda, E., Brom, S., Romero, D. "**Resurrección de Una Capacidad Conjugativa Críptica en el Plásmido Simbiótico de *Rhizobium etli***"
- Villaseñor, T., Brom, S., Romero, D., García de los Santos, A. "**Housekeeping Genes Localizados en el Plásmido p42f de la Bacteria *Rhizobium etli* CFN42**"
- Andrade-Domínguez, A., Herrera, Y., Elizalde, M., Salazar, E., Leija, A., del Río, G., Contreras, S., Encarnación, S. "***Saccharomyces cerevisiae*-*Rhizobium etli*: un Modelo para el Estudio de las Interacciones Eucariote-procariote en la Rizosfera.**"
- Hernández-Ortiz, M., Martínez-Batallar, Á.G., Resendis-Antonio, O., Contreras, S., Herrera-Salgado, Y., Reyes-Pérez, A., Elizalde, M., Mora, Y., Mora, J., Encarnación, S. "**Análisis mediante Proteoma de *Rhizobium etli*, en la Vida Libre y durante la Simbiosis con *Phaseolus vulgaris***"
- Herrera-Salgado, Y., Contreras, S., Elizalde, M., Hernández, M., Encarnación, S. "**Análisis Fosfoproteómico de *Rhizobium etli* mediante Cromatografía Líquida Acoplada a Espectrometría de Masas**"
- Martínez-Salazar, J.M., Salazar, E., Encarnación, S., Ramírez-Romero, M.Á., Rivera, J. "**Caracterización Genética del Factor Sigma Extracitoplásmico *rpoE4* en *Rhizobium etli*: un Regulador Global de la Respuesta a Estrés**"
- Cervantes, L., Brom, S. "**Identificación y Caracterización de la Región de Transferencia del Plásmido pGR64a Sinorhizobium *fredii* GR64**"
- Cubillas, C.A., Brom, S., García de los Santos, A. "**Mecanismos Moleculares Involucrados en la Resistencia a Cobalto y Níquel en *Rhizobium etli* CFN42**"
- Ponce, G., Brom, S. "**Análisis de Modelos de Transferencia del Plásmido Simbiótico en Rhizobias Aisladas de Suelos Españoles**"
- Vinuesa, P., Rojas-Jiménez, K., Contreras-Moreira, B., Mahna, S.K., Prasad, B.N., Moe, H.L., Babu, S.S., Thierfelder, H., Werner, D. "**Biogeografía y Genética Evolutiva de Cuatro Especies de *Bradyrhizobium* que Nodulan Soja en el Continente Asiático, Investigada**"

mediante análisis Multilocus de Secuencias"

- Salazar, E., Díaz, J., Moreno, G., Martínez, G., Mora, Y., Mora, J., Encarnación, S. "**Análisis Integral del Regulón RpoN-NifA de *Rhizobium etli* CFN42 durante la Simbiosis con *Phaseolus vulgaris* L**"
- Zamorano Sánchez, A.S., Mora, Y., Girard, L. "**Las Proteínas StoR de *R. etli* y su Papel como Reguladores de Genes Implicados en la FBN**"
- Reyes, A., Hernández, M., Martínez, Á.G., Aguirre, E., Taboada, H., Resendis-Antonio, O., Encarnación, S. "**Análisis mediante Proteómica y Transcriptómica de la Formación de Biofilm en *Rhizobium etli* CE3**"
- Meneses, N., Mendoza Guillermo, Andrade-Domínguez, A., Leija Salas, A., Encarnación, S. "**Estudio del Secretoma de *Rhizobium etli* Utilizando Proteómica**"
- Gómez-Hernández, N., Reyes-González, A., Sánchez Cristina, Mora, Y., Delgado J. María, Girard, L. "**Caracterización Funcional de las Reductasas Codificadas por los Genes *nirK* y *norC* de *R. etli***"
- Ávila Casanueva, A.B., Zozaya Valdés, E., Vinuesa, P. "**Diversidad Genética de *Rhizobia* en la Selva Baja Caducifolia (SBC) de Morelos**"
- Zozaya Valdés, E., Ávila Casanueva, A.B., Vinuesa, P. "**Análisis Metagenómico de Comunidades de Rizobios Asociados a Selva Baja Caducifolia (SBC) en la Sierra de Huautla**"

4.4 Seminarios y conferencias impartidos dentro del CCG

- Dunn, M., "**Aspectos de la Fisiología Molecular de las Rizobias**", 24-06-2008. Plática impartida a alumnos de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana/Tuxpan
- Caballero-Mellado, J., "***Azospirillum* como Biofertilizante - de la Diversidad al Uso de *Burkholderia* Fijadoras de Nitrógeno**", 01-02-2008.
- Arellano, J., "**Biotechnología, Medio Ambiente y Agricultura en el Siglo XXI**", 02-02-2008. Participación dentro del diplomado "La Ciencia en tu Escuela" para profesores de secundaria auspiciado por SEM, ACM e IEBEM. Auditorio del Instituto de Biotechnología de la UNAM.
- Cevallos, M.Á., "**El Control de la Replicación en los Plásmidos *repABC*: Pasado Reciente y Próximos Pasos**", 14-11-2008.
- Dunn, M., "**Genómica Funcional de la Biosíntesis de Arginina en *Sinorhizobium meliloti***", 07-02-2008. Alumnos de Biología, Instituto de Investigaciones Químico Biológicas de la Universidad Michoacana.
- Arellano, J., "**Genómica, Biotechnología, Medio Ambiente y Agricultura en el Siglo XXI**", 19-11-2008. A estudiantes del Instituto Tecnológico de Monterrey campus Cuernavaca que visitaron el CCG.
- Arellano, J., "**Plática y Recorrido por las Instalaciones del CCG**", Instalaciones del laboratorio de Genómica Funcional de Eucariotes e instalaciones adjuntas: Laboratorio de Cultivo de Tejidos Vegetales e Invernaderos, 19-11-2008.

- Girard, L., "**Redes de Regulación Implicadas en la Fijación de Nitrógeno en *R. etli* CFN42: Regulacion por Oxigeno**", Agosto de 2008.
- López-Lara, I.M., "**SMc02162 se requiere para la reutilización de ácidos grasos durante la fase estacionaria de crecimiento**". Seminario semanal del Programa de Ecología Genómica, 25-08-2008.
- Peralta, H., "**Synteny and Evolution in Rhizobiales**", 21-10-2008. Reunión del grupo de Bioinformática con el Dr. Ziheng Yang (University College, Londres, UK)
- Arellano, J., "**Transformación Genética de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y el Problema de las Plantas Recalcitrantes**", 07-03-2008. Impartido en el Instituto de Biotecnología de la UNAM a estudiantes, técnicos e investigadores del grupo de la Dra. Carmen Quinto.

V. Participación en Sociedades Científicas, Comisiones, Asesorías, Editoriales y Evaluaciones

5.1 Participación directiva en sociedades científicas

Participación directiva en sociedades científicas internacionales

-Jesús Caballero-Mellado

- Delegado de Mexico. Red BIOFAG (Red Fertilizantes Biológicos para la Agricultura y el Medio Ambiente-BIOFAG, del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), 2008.

-Georgina Hernández

- Miembro. Steering Committee, Phaseomics: Consorcio Internacional de Genómica de Frijol, 2008.

-Irma Martínez-Flores

- Miembro. Comité Estándar, Biological Pathway Exchange Standards Initiative (BioPAX-level3), del 01-03-2008 al 31-12-2008.

-Esperanza Martínez-Romero

- Presidente. Comité Internacional de Taxonomía de *Rhizobium* y *Agrobacterium*, 2008.

-David Romero

- Miembro. Committee Representative on Genomics, International Society for Plasmid Biology and other Mobile Genetic Elements, 2008.
- Secretary. International Society for Plasmid Biology and other Mobile Genetic Elements, 2008.

Participación directiva en sociedades científicas nacionales

-Susana Brom

- Presidente. Sociedad Nacional de la Fijación Biológica del Nitrógeno, 2008.

-Sergio Encarnación

- Presidente. Sociedad Mexicana de Ciencias Genómicas, 2008.

-César Rodríguez

- Vocal. Sociedad Mexicana de Genética, 2008.

-María del Carmen Vargas

- Miembro. Comisión de Admisión, Sociedad Mexicana de Proteómica, 2008.

5.2 Participación en comisiones dictaminadoras o evaluadoras

Participación en comisiones dictaminadoras o evaluadoras internacionales

-Julio Collado-Vides

- Miembro. PathoSystems Resource Integration Center (PATRIC), Scientific Working Group, Alexandria, Virginia, 20-06-2008.

-Victor González

- Evaluador de Proyectos. Proyectos de Investigación Genómica, Genoscope, Francia, 2008.

-Georgina Hernández

- Miembro. Scientific Expert Advisory Committee, Centre of Excellence for Integrative Legume Research, Australian Research Council, 2008.

-Pallavolu Maheswara Reddy

- Evaluador de Proyectos. National Science Foundation, USA, 2008.

-Esperanza Martínez-Romero

- Revisor. Solicitud de financiamiento, Israel Science Foundation (ISF) – Appl. No. 1233/08-171, 01-03-2008.

-Otto Geiger

- Evaluador de donativos. The Royal Society, Reino Unido, 2008.

Participación en comisiones dictaminadoras o evaluadoras nacionales - UNAM

-Jesús Caballero-Mellado

- Miembro. Subcomité de Admisión, Doctorado en Ciencias Biomedicas, UNAM, del 16-06-2008 al 17-06-2008.

-Michael Dunn

- Miembro. Comité de Exámenes de Candidatura, Doctorado en Ciencias Biomédicas, UNAM del 03-11-2008 al 06-11-2008.
- Miembro. Subcomité de Admisión, Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas, UNAM, 07-06-2008.

-Miguel Lara

- Miembro. Comisión Evaluadora, Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE), Instituto de Ciencias Físicas, UNAM, del 2004 al 01-08-2008.

-Sergio Encarnación

- Miembro. Comisión Evaluadora del Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE), CCG-UNAM, CCG, 2008.

-Lourdes Girard

- Miembro. Comisión Evaluadora, Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE), CCG-UNAM, 2008.

-Victor González

- Miembro. Subcomité de Biología Molecular, Instituto de Investigaciones Biomédicas-UNAM, febrero de 2008.
- Evaluador de Proyectos. Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), UNAM, México, 2008.

-Esperanza Martínez-Romero

- Miembro. Comisión Dictaminadora (desde 23/03/2006), Instituto de Investigaciones Biomédicas, UNAM, 2008.

-David Romero

- Miembro. Comisión Dictaminadora (fuente de designación: Personal Académico), del 2 de mayo de 2005 a la fecha, Instituto de Ecología, UNAM, 2008.
- Miembro. Comisión Evaluadora. Programa de Primas al Desempeño del Personal Académico de Tiempo Completo (PRIDE), de octubre de 2005 a la fecha, IBT-UNAM, 2008.

-Georgina Hernández

- Miembro. Comité Evaluador en el Área de las Ciencias Biológicas y de la Salud, agosto a diciembre de 2008, Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), DGAPA-UNAM, 2008.

-Julio Martínez

- Miembro. Comisión para la elaboración de la sección de matemáticas del examen de admisión para el ciclo 2009, Licenciatura en Ciencias Genómicas, CCG - UNAM, 2008

Participación en comisiones dictaminadoras o evaluadoras nacionales - CONACYT**-Miguel Lara**

- Miembro. Comisión Evaluadora, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, 2008.

Participación en comisiones dictaminadoras o evaluadoras nacionales - Otras instituciones**-Miguel Ángel Cevallos**

- Miembro. Comisión Dictaminadora, Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería - UAEM, 2008.

-Sandra Contreras

- Miembro Numerario. Comisión de Admisión, Sociedad Mexicana de Proteómica, del 30-08-2008 al 31-12-2008.

-Georgina Hernández

- Evaluador. Convocatoria para la Presentación de Proyectos Multidisciplinarios del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV) del IPN, octubre de 2008.

-Esperanza Martínez-Romero

- Evaluador. Presentación del Megaproyecto Recursos Genéticos Microorganismos, del Sistema Nacional de Investigación y Transferencia Tecnológica (SNITT) para el Desarrollo Rural Sustentable, 05-03-2008.

-David Romero

- Miembro. Comisión de Admisión, Academia de Ciencias de Morelos, 2008.

-Ivonne Toledo

- Evaluador. Proyectos de energía alternativa, convocatoria 2008, Fundación PRODUCE-Morelos, 2008.

-Pablo Vinuesa

- Jurado Asesor. Concurso de oposición para "Técnico Académico Titular de TC" del área de Ciencias Biológicas sobre el tema: "Aplicación de Técnicas de PCR para Estudios de Ecología Microbiana en Muestras Ambientales", No. de convocatoria CO. C. CNI. c. 001.08, Universidad Autónoma Metropolitana, 02-12-2008.

5.3 Participación en evaluación de investigadores y posdoctorales en el extranjero

-Julio Collado-Vides

- Revisor. Posdoctoral fellow application, Universidad de Leuven, 2008.

5.4 Participación en evaluación de donativos

Participación en evaluación de donativos internacionales

-Otto Geiger

- Evaluador de donativos. Nederlandse Organisatie voor Wetenschappelijk Onderzoek, 2008.

-Esperanza Martínez-Romero

- Evaluador de donativos. Genoscope, Francia, 01-06-2008.
- Evaluador de donativos. Solicitud de donativo al National Science Foundation, 01-09-2008.

Participación en evaluación de donativos nacionales - UNAM

-Susana Brom

- Evaluador Externo. Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA), UNAM, septiembre de 2008.

-Miguel Ángel Cevallos

- Evaluador de donativos. Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), UNAM, 2008.

-Michael Dunn

- Evaluador de donativos. Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), UNAM, octubre de 2008.

-Otto Geiger

- Evaluador de donativos. Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), UNAM, 2008.

-David Romero

- Evaluador de donativos. Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT), UNAM, octubre de 2008.

Participación en evaluación de donativos nacionales - CONACYT

-Susana Brom

- Evaluador de donativos. Solicitudes de proyectos, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), 2008.

-Jesús Caballero-Mellado

- Evaluador de donativos. Solicitudes de proyectos, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), 2008.

-Miguel Ángel Cevallos

- Evaluador de donativos. Solicitudes de proyectos, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), 2008.

-Sergio Encarnación

- Evaluador de donativos. Solicitudes de proyectos, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), 2008.

-Otto Geiger

- Evaluador de donativos. Solicitudes de proyectos, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), 2008.

-Esperanza Martínez-Romero

- Evaluador de donativos. Solicitudes de proyectos, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), 2008.
- Evaluador de donativos. Particular participación en la evaluación de un Macroproyecto del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), 05-03-2008

-Jaime Mora

- Evaluador de donativos. Solicitudes de proyectos (Registro CONACYT de Evaluadores Acreditados desde 1978), Comisión de Ciencias Biológicas y de la Salud, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), 2008.

-David Romero

- Evaluador de donativos. Solicitudes de proyectos, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), mayo de 2008.
- Evaluador de donativos. Convocatoria SNI-Estudiantes 2008, evaluación de 49 solicitudes Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), noviembre de 2008.

-Heladia Salgado

- Evaluador de donativos. Solicitudes de proyectos, Convocatoria de "Investigación Científica Básica 2007", Comité de Ciencias Sociales y Economía, Consejo Nacional de Ciencia y

Tecnología (CONACYT), agosto de 2008.

-María del Carmen Vargas

- Evaluador de donativos. Solicitudes de proyectos, Convocatoria de "Investigación Científica Básica 2007" del Fondo SEP – CONACYT, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), del 01-04-2008 al 31-05-2008.

-Pablo Vinuesa

- Evaluador de donativos. Solicitudes de proyectos. Convocatoria de "Investigación Científica Básica 2007" del Fondo SEP – CONACYT, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), abril de 2008.

5.5 Participación editorial en revistas internacionales y nacionales

-Miguel Ángel Cevallos

- Miembro del Comité Editorial. Gaceta UNAM Morelos, 2008.

-Michael Dunn

- Miembro del Comité Editorial. Biological Procedures Online, 2008.

-Esperanza Martínez-romero

- Miembro del Comité Editorial. Journal of Bacteriology, 2008.
- Miembro del Comité Editorial. Applied and Environmental Microbiology, 2008.
- Miembro del Comité Editorial. ISME Journal, 2008.
- Miembro del Comité Editorial. DNA and Cell Biology, 2008.

-David Romero

- Editor Asociado. Revista Latinoamericana de Microbiología, 2008.

5.6 Revisión editorial en revistas internacionales y nacionales

-Susana Brom

- Revisor. Plant and Soil, julio de 2008.
- Revisor. Canadian Journal of Microbiology, 2008.

-Jesús Caballero-Mellado

- Revisor. Archives of Agronomy and Soil Science, 2008.
- Revisor. European Journal of Soil Biology, 2008.
- Revisor. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 2008.
- Revisor. Journal of Applied Microbiology, 2008.
- Revisor. Microbial Ecology, 2008.
- Revisor. Plant and Soil, 2008.
- Revisor. Research in Microbiology, 2008.

-Julio Collado-Vides

- Revisor. Nucleic Acids Research, 2008.

-Otto Geiger

- Revisor. Journal of Bacteriology, 2008.
- Revisor. Microbiology UK, 2008.
- Revisor. Journal of Molecular Biology, 2008.
- Revisor. Molecular Microbiology, 2008.
- Revisor. BMC Microbiology, 2008.
- Revisor. Lipids, 2008.

-Miguel Lara

- Revisor. Plant Physiology and Biochemistry, 2008.
- Revisor. Journal of Environmental and Experimental Botany, 2008.

-Pallavolu Maheswara Reddy

- Revisor. Plant Molecular Biology Reporter, 2008.

-Esperanza Martínez-Romero

- Revisor. Archives of Microbiology, 2008.

- Revisor. FEMS Microbial Ecology, 2008.
- Revisor. FEMS Microbiology Letters, 2008.
- Revisor. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 2008.
- Revisor. Letters in Applied Microbiology, 2008.
- Revisor. Journal of Applied Microbiology, 2008.
- Revisor. Microbial Ecology, 2008.
- Revisor. Plant and Soil, 2008.
- Revisor. Systematics and Applied Microbiology, 2008.
- Revisor. Symbiosis, 2008.
- Revisor. Systematics and Applied Microbiology, 2008.
- Revisor. Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology, 2008.
- Revisor. Biología Tropical, 2008.

-David Romero

- Revisor. FEMS Microbiology Reviews, 2008.
- Revisor. Gene, 2008.
- Revisor. Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology, 2008.

-Mónica Rosenblueth

- Revisor. Plant and Soil, 2008.

-Heladia Salgado

- Revisor. BMC Genomics, 2008.

-Pablo Vinuesa

- Revisor. Journal of J. Biotechnology, 2008.
- Revisor. Microbial Ecology, 2008.
- Revisor. FEMS Microbiology Ecology, 2008.

- Revisor. International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 2008.
- Revisor. ISME-Journal, 2008.
- Revisor. Molecular Plant-Microbe Interactions, 2008.
- Revisor. Molecular Phylogenetics and Evolution, 2008.
- Revisor. Symbiosis, 2008.

VI. Seminarios e Intercambio Académico

6.1 Frontiers in Genomics. Auditorio "Dr. Guillermo Soberón" del CCG

Se continuó el programa de invitados internacionales expertos en ciencias genómicas, "Frontiers in Genomics" organizado por el Centro de Ciencias Genómicas, el Instituto de Biotecnología, la Licenciatura en Ciencias Genómicas y la Sociedad Mexicana de Ciencias Genómicas con el apoyo de la Dirección General de Apoyo al Personal Académico (DGAPA-UNAM) y el Howard Hughes Medical Institute. Participaron 21 expertos líderes mundiales en diferentes áreas de las Ciencias Genómicas. Este programa beneficia a la LCG como un seminario impartido durante todo el año escolar a alumnos del tercer año. Un segundo seminario se ofrece a la comunidad académica del CCG y del IBT, y por videoconferencia a cualquier institución educativa del país. La Facultad de Medicina participa como la sede de difusión de estos seminarios en el campus universitario de ciudad universitaria.

- Boris Shakhnovich. **"The Role of Promoter Architecture in Yeast Transcriptional Initiation"**, Boston University, Boston, MA, USA, 18-02-2008.
- Pamela Silver. **"Designing Biological Systems"**, Harvard Medical School, Boston, MA, USA, 25-02-2008.
- Victor Markowitz, **"Comparative Analysis and Annotation of Microbial Genomes and Metagenomes with the Integrated Microbial Genomes (IMG) Family of Systems"**, Biological Data Management and Technology Center, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA, USA, 03-03-2008.
- Richard Losick. **"Stochasticity and Cell Fate"**, Harvard University, HHMI, Cambridge, MA, USA, 10-03-2008.
- Igor B. Zhulin. **"Molecular Evolution of a Complex Signal Transduction System in Prokaryotes"**, The University of Tennessee, Oak Ridge, TN, USA, 24-03-2008.
- Chris Kaiser. **"Control of Redox Homeostasis in the Endoplasmic Reticulum"**, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA, 31-03-2008.
- James R. Lupski. **"Genomic Disorders: the Genomic Basis of Disease and Clinical Implementation of High Resolution Genome Analysis"**, Baylor College of Medicine, Houston, TX, USA, 07-04-2008.
- Lawrence P. Wackett. **"Biodegradation of Chemicals in the Environment: New Insights from Genomics and Bioinformatics"**, Department of Biochemistry, Biological Process Technology Institute, University of Minnesota, St. Paul, MN, USA, 14-04-2008.
- Sunney Xie, **"Single Molecule Approach to Biochemistry and Molecular Biology: from in Vitro to in vivo Studies"**, Harvard University. Cambridge, MA, USA. 21-04-2008.
- Pilar Francino. **"Evolutionary Genomics of Microbes and Microbial Communities"**, Evolutionary Genomics Program, DOE Joint Genome Institute, US Department of Energy, Walnut Creek, CA, USA, 28-04-2008.
- Susan Lovett. **"Mutational Hotspots and Genomic Evolution"**, Brandeis University. Waltham, MA, USA, 05-05-2008.
- Jon Clardy. **"Ecological and Physiological Roles of Small Molecules"**, Harvard Medical School. Boston, MA, USA. 12-05-2008.
- Peter Walter. **"Unfolded Protein Response: How the Endoplasmic Reticulum Talks to the Nucleus"**, Department of Biochemistry and Biophysics, University of California, San Francisco, HHMI, San Francisco, CA, USA, 19-05-2008.
- Michael T. Laub. **"Mapping and Rewiring Regulatory Networks in Bacteria"**, Massachusetts Institute of Technology. Cambridge, MA, USA, 18-08-2008.
- Scott V. Edwards. **"Gene Trees and Species Trees: Unraveling Phylogenetic Complexity**

in **Phylogeographic Studies**", Harvard University, Cambridge, MA, USA, 25-08-2008.

- Arturo Alvarez-Buylla. "**Mosaico de Células Madre en el Cerebro Adulto**", University of California, San Francisco, CA, USA, 01-09-2008.
- Amparo Latorre. "**Genomic Analyses of Bacterial Adaptation to Intracellular Symbiosis**", Universidad de Valencia, Valencia, España, 08-09-2008.
- David Wheeler. "**The New Era in Cancer Research**", Molecular Biology Computational Resource, Department of Cell Biology, Baylor College of Medicine. Houston, TX, USA, 29-09-2008.
- Howard Ochman. "**The Impact of Horizontal Gene Transfer on Bacterial Genomes**", Department of Biochemistry and Molecular Biophysics, The University of Arizona, Tucson, AZ, USA, 06-10-2008.
- Nevin Young, "**Medicago Truncatula as a Reference for Legume Genomics**", University of Minnesota, St. Paul, MN, USA. 13-10-2008.
- Ziheng Yang. "**Detecting Molecular Adaptive Evolution in Protein-coding DNA Sequences**", University College London, London, UK, 20-10-2008.
- Siv Andersson. "**Molecular Evolution of Microbial Genomes**", Department of Evolution, Genomics and Systematics, Uppsala University, Uppsala, Sweden, 27-10-2008.
- Jean Charles Sanchez. "**Brain Damage Markers: From Discovery to Clinics**", Centre Médical Universitaire, University of Geneva, Genève, Switzerland, 03-11-2008.
- Tony Hunter. "**Signal Transduction in Cancer and the DNA Damage Response**", Molecular and Cell Biology Laboratory, The Salk Institute, La Jolla, CA, USA, 10-11-2008.
- Vincent Daubin, "**Phylogenomics and Genome Evolution of Prokaryotes**", Laboratoire de Biométrie et Biologie Évolutive, Villeurbanne Cedex, Lyon, France, 17-11-2008.
- Christian R.H. Raetz, "**Assembly, Secretion and Function of Gram-negative Endotoxin: a Potent Lipid Activator of Innate Immunity**", Duke University Medical Center, Durham, NC, USA, 24-11-2008.

febrero_mayo 2008
lunes 4:30 p.m.



SEMINARS ON FRONTIERS IN GENOMICS
EN CUERNAVACA, presencial:
Auditorio "Dr. Guillermo Soberón" del Centro de Ciencias Genómicas (CCG), UNAM Campus Morelos.
Auditorio del Instituto de Biotecnología (IB), UNAM Campus Morelos.
EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO, D.F., por videoconferencia:
Auditorio "Dr. Fernando Ocasarza" y Sala de Juntas del Edificio de Investigación de la Facultad de Medicina, UNAM

INFORMACION ACTUALIZADA: <http://www.lcg.unam.mx/frontiers>

Feb. 18	CCG	Boris Shakhmurov (Bioinformatics Program, Boston University, Boston, MA, USA) "The Role of Promoter Architecture in Gene Transcriptional Initiation"
Feb. 25	CCG	Patricia Silver (Department of Systems Biology, Harvard Medical School, Boston, MA, USA) "Designing Biological Systems"
Mar. 03	IB	Victor Markowitz (Biological Data Management and Technology Center, Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA, USA) "Comparative Analysis and Annotation of Microbial Genomes and Phagesomes with the Integrated Microbial Genomes (IMG) Family of Systems"
Mar. 10	CCG	Richard Lockic (The Biological Laboratories, Harvard University, HHMI, Cambridge, MA, USA) "Stochasticity and Cell Fate"
Mar. 24	CCG	Igor B. Zhulin (Joint Institute for Computational Sciences, The University of Tennessee, Oak Ridge, TN, USA) "Molecular Evolution of a Complex Signal Transduction System in Prokaryotes"
Mar. 31	CCG	Chris Kaiser (Department of Biology, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA) "Protein Folding and Intracellular Trafficking in Yeast"
Apr. 07	CCG	James R. Lupski (Department of Molecular and Human Genetics, Baylor College of Medicine, Houston, TX, USA) "Genomic Disorders: The Genetic Basis of Disease and Clinical Implementation of High Resolution Genome Analysis"
Apr. 14	IB	Lawrence P. Wackett (Department of Biochemistry, Biological Process Technology Institute, University of Minnesota, St. Paul, MN, USA) "Biodegradation of Chemicals in the Environment: New Insights from Genomics and Bioinformatics"
Apr. 21	CCG	Sunney Xin (Department of Chemistry and Chemical Biology, Harvard University, Cambridge, MA, USA) "Single Molecule Approach to Biochemistry and Molecular Biology: From in vitro to in vivo Studies"
Apr. 28	IB	Peter Francisco (Evolutionary Genomics Program, DOE Joint Genome Institute, US Department of Energy, Walnut Creek, CA, USA) "Evolutionary Genomics of Plasmids and Microbial Communities"
May 05	CCG	Steven Liewer (Biomedical Center, Brandeis University, Waltham MA, USA) "Massimal Histones and Genetic Evolution"
May 12	CCG	Jon Clardy (Department of Biological Chemistry and Molecular Pharmacology, Harvard Medical School, Boston, MA, USA) "Structural and Physiological Roles of Small Molecules"
May 19	IB	Peter Walter (Department of Biochemistry and Biophysics, University of California, San Francisco, HHMI, San Francisco, CA, USA) "A Molecular Protein: Transition From the Endoplasmic Reticulum To the Nucleus"



agosto_noviembre 2008
lunes 4:30 p.m.



SEMINARS ON FRONTIERS IN GENOMICS
EN CUERNAVACA, presencial:
Auditorio "Dr. Guillermo Soberón" del Centro de Ciencias Genómicas (CCG), UNAM Campus Morelos.
Auditorio del Instituto de Biotecnología (IB), UNAM Campus Morelos.
EN CIUDAD UNIVERSITARIA, MÉXICO, D.F., por videoconferencia:
Aula de Adiestramiento Quirúrgico, 4o Piso, Torre de Investigación, Facultad de Medicina, UNAM

INFORMACION ACTUALIZADA: <http://www.lcg.unam.mx/frontiers>

Aug. 18	CCG	Michael E. Laub (Department of Biology, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA, USA) "Finding and Keeping Regulatory Networks in Bacteria"
Aug. 25	CCG	Scott V. Edwards (Department of Organismic and Evolutionary Biology, Harvard University, Cambridge, MA, USA) "Gene Trees and Species Trees: Unraveling Phylogenetic Complexity in Phylogeographic Studies"
Sept. 05	CCG	Arturo Alvarez-Buylla (Department of Neurological Surgery and Institute for Regenerative Medicine, School of Medicine, University of California, San Francisco, CA, USA) "Stem Cells in Cerebral Cortex in Adult Cerebellum"
Sept. 18	CCG	Amparo Latorre (Instituto Genómico de Biodiversidad y Biología Evolutiva, Universidad de Valencia, Valencia, España) "Genomic Analyses of Bacterial Adaptation to Intracellular Symbiosis"
Sept. 20	CCG	Kim C. Murphy (Department of Molecular and Human Genetics, Human Genome Sequencing Center, Baylor College of Medicine, Houston, TX, USA) "Genomic Analyses from the Genome"
Oct. 19	IB	Howard Ochman (Department of Biochemistry and Molecular Biophysics, The University of Arizona, Tucson, AZ, USA) "The Impact of Horizontal Gene Transfer on Bacterial Genomes"
Oct. 13	CCG	Nevin Young (Department of Plant Pathology, University of Minnesota, St. Paul, MN, USA) "Single Transposon in a Reference for Legume Genomes"
Oct. 26	CCG	Ziheng Yang (Department of Genetics, Evolution and Environment, University College London, London, UK) "Detecting Molecular Adaptive Evolution in Protein-Coding DNA Sequences"
Oct. 27	CCG	Siv Andersson (Department of Evolution, Genomics and Systematics, Uppsala University, Uppsala, Sweden) "Molecular Evolution of Microbial Genomes"
Nov. 03	CCG	Jean Charles Sanchez (Centre Médical Universitaire, University of Geneva, Genève, Switzerland) "Brain Damage Markers: From Discovery to Clinics"
Nov. 10	IB	Tony Hunter (Molecular and Cell Biology Laboratory, The Salk Institute, La Jolla, CA, USA) "Signal Transduction in Cancer and the DNA Damage Response"
Nov. 17	CCG	Vincent Daubin (Laboratoire de Biométrie et Biologie Évolutive, UMR CNRS, Villeurbanne Cedex, Lyon, France) "Phylogenomics and Genome Evolution of Prokaryotes"
Nov. 24	CCG	Christian R.H. Raetz (Department of Biochemistry, Duke University Medical Center, Durham, NC, USA) "Assembly, Secretion and Function of Gram-negative Endotoxin: a Potent Lipid Activator of Innate Immunity"



6.2 Proyecto: “Friends of CCG”: Colegas amigos del CCG

Como producto de las conversaciones del director con los visitantes a Frontiers, y el entusiasmo mostrado por la gran mayoría con el programa de la licenciatura y otros aspectos de la vida académica del CCG, la dirección decidió impulsar el proyecto de "Friends of CCG". En breve se han hecho invitaciones a un subconjunto de los colegas que han participado en los seminarios de Frontiers, a formar parte del grupo de Friends, comprometiéndose a ayudar en distintas formas a la comunidad académica y estudiantil del CCG y LCG. La motivación y compromisos de estos colegas se encuentra detallada en la página del centro, en: <http://www.ccg.unam.mx/en/friends>. Algunos ejemplos contemplan su disponibilidad: i) para anunciar posiciones posdoctorales en el CCG, ii) para intercambios y estancias de alumnos o académicos en sus laboratorios u otras formas de colaboración en docencia o investigación. La lista de colegas participantes es la siguiente:

Dr. Roberto Kolter, Harvard University
Dr. Charles Lee, Harvard University
Dr. Steven Brenner, University of California, Berkeley
Dr Sandrine Dudoit, University of California, Berkeley
Dr. Steven Brenner, University of California, Berkeley
Dr. Kimmen Sjolander, University of California, Berkeley
Dr. John Mattick, University of Queensland Australia
Dr. Bernard Dujon, Institut Pasteur
Dr. Alfred Puhler, University of Bielefeld

La liga a sus páginas personales y seminarios que impartieron se encuentra en forma pública en la página del CCG, en <http://www.ccg.unam.mx/en/friends>

6.3 Investigadores, posdoctorales y estudiantes visitantes

Investigadores, posdoctorales y estudiantes visitantes internacionales

Susana Brom

- Manuel Megías Guijo. Investigador. Depto. de Microbiología, Universidad de Sevilla, Sevilla España. Invitado a participar en el VIII Congreso Nacional de la Fijación Biológica de Nitrógeno, del 29-10-2008 al 31-10-2008.
- Juan Sanjuan. Investigador. Estacion Experimental del Zaidin, CSIC, Granada, España. Invitado a participar en el VIII Congreso Nacional de la Fijación Biológica de Nitrógeno, del 29-10-2008 al 31-10-2008.
- Stefany Cépeda. Investigadora. Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima, Perú. Invitada a participar en el VIII Congreso Nacional de la Fijación Biológica de Nitrógeno, del 29-10-2008 al 31-10-2008.

Julio Collado

- Bruno Contreras Moreira. Investigador. Estación Experimental Aula Dei, Zaragoza, España, del 17-05-2008 al 07-06-2008.
- Jaques van Helden. Investigador. Universidad Libre de Bruselas, Bélgica, del 09-05-2008 al

17-05-2008.

- Arturo Medrano Soto. Posdoctoral. UCLA, California, USA, del 05-05-2008 al 10-05-2008.
- Vivian Marisol del Rosario. Tesista de Licenciatura. Bioinformatica Hogeschool van Arnhem en Nijmegen, Holand, del 03-09-2008 al 29-01-2009.

Lourdes Girard

- Dr. Eulogio Bedmar. Investigador. Estación Experimental del Zaidín, CSIC, Granada, España. Cooperación Bilateral CONACYT-CSIC **“Caracterización funcional de las enzimas implicadas en la detoxificación de nitrito y óxido nítrico en *Rhizobium etli*”**, octubre de 2008.

Victor González

- He tenido entrevistas de 1 hora con los investigadores invitados del ciclo de seminarios “Frontiers in Genomics” 2008-I y 2008-II, 2008

Georgina Hernández

- Dr. Nevin Young. Investigador. University of Minnesota, MN, USA. Invitado de la LCG, 2008.
- Dres. Mohan Singh y Prem Bhalla. ARC-Centre for Integrative Legume Research, University of Melbourne-CILR, Australia. Invitados del Programa de Genómica Funcional de Eucariotes, 2008.
- Dra. Francesca Sparvoli. Investigadora. Instituto di Biologia e Biotecnologia Agraria, CNR, Milan, Italia. **“Caracterización a Nivel de Genómica Funcional de la Mutante *Ipa* (low phytic acid) de Frijol (*Phaseolus vulgaris*)”**, Invitada del Programa de Genómica Funcional de Eucariotes, del 11-01-2008 al 26-01-2008.
- Dra. Francesca Sparvoli. Investigadora. Instituto di Biologia e Biotecnologia Agraria, CNR, Milan, Italia. **“Caracterización a Nivel de Genómica Funcional de la Mutante *Ipa* (low phytic acid) de Frijol (*Phaseolus vulgaris*)”**, Invitada del Programa de Genómica Funcional de Eucariotes, del 15-11-2008 al 14-12-2008.

Esperanza Martínez-Romero

- Dr. Euan James. Investigador. University of Dundee, UK. Con financiamiento del Royal Society del Reino Unido, para realizar estancia en mi laboratorio, del 02-11-2008 al 23-11-2008.
- Dr. Wolfgang Bauer. Investigador. University of California, Davis CA, USA, del 29-11-2008 al 06-12-2008.

Rafael Palacios

- Intercambio académico con la mayor parte de los investigadores visitantes de los Seminarios de “Frontiers in Genomics” de ambos semestres, 2008.

Humberto Peralta

- Dr. Ziheng Yang. Investigador. University College London, Inglaterra, 21-10-2008.

Mario Ramírez

- Dra. Francesca Sparvoli. Investigadora. Institute of Crop Biology and Biotechnology-CNR, Milan, Italy. **“Functional and Physiological Characterization of the Bean *Ipa-280-10* Mutant”**, enero y diciembre de 2008.
- Nevin Young. Investigador. University of Minnesota, MN, USA, 2008.

- Dres. Mohan Singh y Prem Bhalla. ARC-Centre for Integrative Legume Research, University of Melbourne-CILR, Australia, 2008.

Investigadores, posdoctorales y estudiantes visitantes nacionales

Susana Brom

- Paulina Estrada de los Santos. Investigadora. Centro de Biotecnología Genómica, IPN, Reynosa, Tamaulipas, México. Invitada a participar en el VIII Congreso Nacional de la Fijación Biológica de Nitrógeno, del 29-10-2008 al 31-10-2008.
- Alberto Mendoza. Investigador. Centro de Biotecnología Genómica, IPN, Reynosa, Tamaulipas, México. Invitado a participar en el VIII Congreso Nacional de la Fijación Biológica de Nitrógeno, del 29-10-2008 al 31-10-2008.
- Yoav Bashan. Investigador. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR), La Paz, Baja California Sur, México. Invitado a participar en el VIII Congreso Nacional de la Fijación Biológica de Nitrógeno, del 29-10-2008 al 31-10-2008.

Sergio Encarnación

- Yesenia Herrera Salgado. Estudiante. Universidad Autónoma del Estado de Morelos, Cuernavaca, Morelos, México. Con beca de la Coordinación de la Investigación Científica-UNAM, “**Estudio Fosfoproteómico de la Simbiosis *Rhizobium etli-Phaseolus vulgaris* utilizando LC-MS-ESI**”. del 01-09-2008 al 31-08-2008

Julio Collado

- Lucía Nikolaia López Bojorquez. Posdoc. Instituto de Neurobiología, UNAM, Querétaro, Qro., México, “**Reconstrucción de la red transcripcional del gen homeótico TTF-1/NKX2.1 en organismos metazoarios**”, 2007-2008.
- Dr. Agustino Martínez Antonio. Investigador. CINVESTAV, Irapuato, México, del 01-12-2008 al 31-12-2008.

Esperanza Martínez-Romero

- Ernesto Aldo Ormeño Orillo, 2008.
- Emma Alejandra Hernández. Estudiante de Maestría. Maestría en Ciencias Bioquímicas, IPN, del 01-09-2008 al 31-10-2008.
- Yendi e. Navarro Noya. Estudiante de Doctorado. Doctorado en Ciencias Bioquímicas, IPN, del 01-09-2008 al 31-10-2008.

Mónica Rosenblueth

- Fidel de la Cruz Hernández Hernández. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), Instituto Politécnico Nacional (IPN), 2008.
- Fernando García Gil de Muñoz. Universidad Simón Bolívar, 2008.

Pablo Vinuesa

- Carolina Pérez Martínez. Estudiante de Doctorado. Colegio de Postgraduados, Especialidad de Entomología y Acarología, México. “**Patotoxicidad, Etiología y Selección Molecular de *Conidiobolus coronatus* (Costantin)**”, del 01-12-2008 al 28-02-2009

6.4 Visitas, estancias y/o seminarios de los académicos del CCG en otras instituciones

Visitas, estancias y/o seminarios de los académicos del CCG en instituciones en el extranjero

Jesús Caballero-Mellado

- Estancia. Dr. Miroslav Vosatka y Dra. Jana Albrechtova. SYMBIO-M. Praga, República Checa, del 14-04-2008 al 16-04-2008.

Julio Collado

- Visita. Dr. Barry Wanner, Purdue University, del 17-04-2008 al 19-04-2008.

Sandra Contreras

- Estancia. Dr. Juan Antonio López. Laboratorio de Proteómica, Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares Carlos III (CNIC), España, del 08-10-2008 al 07-11-2008.

Margarita Flores

- Visita. Dr. Bernard Dujon, Dr. Frank Kunst, Dr. Didier Mazel, Dra. Carmen Buchrieser, Dr. Antoine Danchin y Dra. Claudine Elmerich. Instituto Pasteur. París, Francia, del 15-06-2008 al 27-06-2008.
- Visita. Dr. Donald Helinski. Universidad de California, San Diego. La Jolla, CA, USA, del 13-07-2008 al 21-07-2008.
- Visita. Dra. Kimmen Sjölander. Universidad de California, Berkeley, CA., USA, del 13-07-2008 al 21-07-2008.

Lourdes Girard

- Estancia. Dra. Ma. Jesús Delgado. Estación Experimental del Zaidín (CSIC) en Granada, España. Cooperación bilateral CSIC-CONACyT 2008, del 01-09-2008 al 31-10-2008.

Georgina Hernández

- Estancia. Dr. Carroll P. Vance. University of Minnesota / USDA, USA, del 19-04-2008 al 04-05-2008.
- Estancia. Dr. Carroll P. Vance. University of Minnesota / USDA, USA, del 22-11-2008 al 30-11-2008.

Reddy Pallavolu Maheswara

- Visita. Drs. K. Madhavi and K Krishna Reddy, Scientists, Indian Institute of Horticultural Research, Bangalore, India, del 13-10-2008 al 14-10-2008.
- Visita. Dr. K. Radhika, Central Food Technological Research Institute, Mysore, India, 11-10-

2008.

Rafael Palacios

- Visita. Dr. Bernard Dujon, Dr. Frank Kunst, Dr. Didier Mazel, Dra. Carmen Buchrieser, Dr. Antoine Danchin y Dra. Claudine Elmerich. Instituto Pasteur. París, Francia, del 15-06-2008 al 27-06-2008.
- Visita. Dr. Donald Helinski. Universidad de California, San Diego. La Jolla, CA, USA, del 13-07-2008 al 31-07-2008.
- Visita. Dra. Kimmen Sjölander. Universidad de California, Berkeley, CA, USA, del 13-07-2008 al 31-07-2008.

Mario Ramírez

- Visita. Dr. Carroll Vance. Departamento de Agronomía y Genética Vegetal, Universidad de Minnesota, MN, USA, del 02-04-2008 al 15-05-2008.

Osbaldo Resendis Antonio

- Estancia. Prof. Bernhard O. Palsson. Universidad de California San Diego, USA. Para definir proyectos de colaboración, del 01-03-2008 al 30-04-2008.

Christian Sohlenkamp

- Visita. Dr. Alf Pühler, Universität Bielefeld, Alemania, del 19-02-2008 al 15-03-2008.

Visitas, estancias y/o seminarios de los académicos del CCG en instituciones nacionales

Esperanza Martínez-Romero

- Seminario. "**Diversidad y Mecanismos de Interacción de Bacterias Endofíticas de Plantas y de Endosimbiontes de Insectos**", Instituto de Biotecnología, UNAM, Cuernavaca, Morelos, 01-09-2008.

Carmen Vargas

- Visita. Dr. Alberto Mendoza. Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional. Reynosa, Tamaulipas, México, del 03-04-2008 al 04-04-2008.

6.5 Convenios de Licenciamiento de Tecnología Vigentes

-Asesoría Integral Agropecuaria y Administrativa, S.A. de C.V.

- Caballero-Mellado Jesús. Producción de biofertilizantes a base de *Azospirillum* para los cultivos de cereales, 2008.

-Asesoría Integral Agropecuaria y Administrativa, S.A. de C.V.

Mora Celis Jaime. Biofertilizante para plantas basado en bacterias de *Rhizobium* con capacidad mejorada de fijación de nitrógeno, 2008.

VII. Docencia

La población estudiantil del CCG estuvo integrada por 224 alumnos de los cuales 170 de ellos pertenecen a la Licenciatura en Ciencias Genómicas, 39 son estudiantes de posgrado, de los cuales 37 son de doctorado y 2 de maestría; así como 15 aspirantes al posgrado o tesis de diversas licenciaturas.

El Coordinador de la LCG, nombrado por el Rector, es el Dr. Rafael Palacios.

La quinta generación de la LCG compuesta de 27 estudiantes ingresó el 13 de agosto de 2007. La población total de estudiantes de este programa es de 163 alumnos (24 de la primera generación, 27 de la segunda, 34 de la tercera, 35 de la cuarta, 29 de la quinta y 21 de la sexta). Durante el año se graduaron 14 de los 27 alumnos de la segunda generación.

Durante el semestre 2008-1 (Febrero-Junio) se impartieron 17 materias correspondientes al segundo, cuarto, sexto y octavo semestres de la carrera de la LCG, diez de las cuales fueron impartidas por investigadores del CCG, siete por personal del Instituto de Biotecnología, seis por personal de otras instituciones de la UNAM y cinco por profesores externos.

La LCG puede considerarse un proyecto exitoso con los primeros graduados recibidos este año, con un ingreso altamente selectivo de aspirantes con una aceptación inicial en el 2003 del 31% a cerca del 10% actualmente. Esto da como resultado el que contamos con muy buenos alumnos. Esto se muestra asimismo en las opiniones de expertos en genómicas visitantes quienes sistemáticamente manifiestan su entusiasmo de la calidad y capacidad de los alumnos.

Los programas de posgrado están orientados a formar recursos para la investigación científica. El esfuerzo del CCG se ha concentrado fundamentalmente en el Doctorado en Ciencias Biomédicas (DCB) el cual se imparte simultáneamente en la Facultad de Medicina, los Institutos de Investigaciones Biomédicas, Fisiología Celular, Química, Ecología, Neurobiología y el CCG. El responsable del Posgrado, nombrado por el Director, es el Dr. Otto Geiger.

Se impartieron 9 cursos fundamentales y tópicos selectos del Doctorado en Ciencias Biomédicas incluyendo temas de microbiología, fisiología bacteriana, genómica, bioinformática, estadística y escritura de manuscritos científicos en Inglés en el Centro. Se organizó el programa institucional del Curso Propedéutico en el que se preparó a los 7 alumnos interesados en ingresar al DCB.

Están en proceso 37 tesis de doctorado, 31 del Programa en Ciencias Biomédicas de la UNAM, 6 de otros programas, 2 de maestría. La mayor participación en docencia del personal académico es en la asesoría a los alumnos de posgrado en los Comités Tutorales. Así, 16 investigadores participaron como tutores principales de 43 alumnos del doctorado y 2 de maestría. Además 22 investigadores tuvieron participación en 166 Comités Tutorales de maestría y doctorado.

Estudiantes

ALUMNO	SITUACION ACTUAL	ANTECEDENTES ÚLTIMO	PROGRAMA INSTITUCION
Acosta José Luis	DCB ³	Lic. Biología	UNAM
Andrade Andrés	DCB ³	Lic. Biología	U.Veracruzana
Balderas Yalbi I.	DCB ³	Lic. Biología	U.Veracruzana
Castellanos Mildred	DCB ³	Lic. Q.F.B	U. Veracruzana
Checa Alberto	DCB ³	Lic. Biología	UNAM
Cubillas Ciro	DCB ³	Ing. Bioquímica	U.Veracruzana
Cervantes Ramón	DCB ³	Lic., Biología	U.Mich. SNH
Dávila Yadira	DCB ³	MBt.	UAEM
Díaz Rafael	DCB ³	MCBq ⁶	UNAM
Gómez Nicolás	DCB ³	(Lic. Biología) ¹	UAEM

González Napoleón	DCB ³	Lic. Biología	U.Mich. SNH
Granados Manuel J.	DCB ³	MBt	Inst. Tec. Mérida
Higareda Juan C.	DCB ³	Lic. Biología	UNAM
Landeta Cristina	DCB ³	Lic. Q.F.B.	U.Veracruzana
López Aline	DCB ³	Lic. Biología	BUAP
López Gamaliel	DCB ³	(Lic. Biología) ¹	UAEM
López Martha Gpe.	DCB ³	Lic. Biol.	UNAM
Lozano Luis Fernando	DCB ³	M. en C.	UNAM
Medina Alejandra	DCB ³	L.C.G.	UNAM
Meneses Niurka	DCB ³	Fis. Nuclear	ISCTN Cuba
Onofre Jeanette	DCB ³	Lic. Biología	UAEM
Pech Angel de la C.	DCB ³	I.Q.	Inst. Tec. Mérida
Pérez Gabriela	DCB ³	Lic. Biología	UAEM
Ramos Ana Laura	DCB ³	Lic. Biología	UNAM
Rivera América P.	DCB ³	Lic. Biología	BUAP
Rosas Tania	DCB ³	L.C.G.	UNAM
Sachmann Bernardo	DCB ³	Lic. Biología	UNAM
Salazar Emanuel	DCB ³	Lic. Biología	UAEM
Santillán Orlando	DCB ³	L.C.G.	UNAM
Serrano Víctor Manuel	DCB ³	Lic. Biología	UNAM
Solis O. Rosa L.	DCB ³	I.Q.	Inst. Tec. Mérida
Taboada Hermenegildo	DCB ³	Lic. Q.F.B.	U.A. Guerrero
Tenorio Silvia	DCB ³	MCBq.	UNAM
Trejo Abigail	DCB ³	Lic. Biología	U.Veracruzana
Valdés Oswaldo	DCB ³	Lic. Biología	UNAM
Vences Miguel Á.	DCB ³	Lic. Biología	UAEM
Villaseñor Tomás	DCB ³	Lic. Biología	UNAM
Zamorano David	DCB ³	LIBB	UNAM
Zavaleta Maritza	DCB ³	Lic. Biología	UNAM
Reyes Agustín	DCBiol.	Lic. Biología	UAEM
Rincón Reiner	DCBiol	ITTCH	UNAM/UNICACH
Santiago Castillo	DCBq	MCBq ⁶	UNAM
Rogel Marco Antonio	DCBiol ⁷	MCBiol.	UAEM
Castro Rocío	DBt ⁴	M en C	IPN
Wong Arnoldo	DBt ⁴	MBt.	UAEM
Gómez Diana	MCBq ⁶	Lic. Biología	UAEM
Martínez Obregón Fátima B.	MBq ⁶	Lic. Biología	IBt-UNAM
Olivera Jenny L.	Tesis Lic.	Lic. Biología	UAEM
Lara Paloma	Servicio Social	FCQe I	UAEM
Osorio Laura	Servicio Social	Lic. Biología	BUAP

Pedraza Francisco	Servicio Social	FCQel	UAEM
Posadas Jorge	Servicio Social	Tec. Lab.	UAEM
Rodríguez Violeta	Servicio Social	Lic. Biología	BUAP

- | | |
|---|--|
| 1. (En proceso). | 2. Maestría en Ciencias Biológicas-UNAM |
| 3. Doctorado en Ciencias Biomédicas-UNAM. | 4. Doctorado en Biotecnología-UAEM |
| 5. Doctorado en Ciencias Bioquímicas-UNAM | 6. Maestría en Ciencias Bioquímicas-UNAM |
| 7. Doctorado en Ciencias Biológicas-UNAM | 8. Doctorado en Biotecnología FC-UAEM |

7.1 Formación de recursos humanos y docencia

Graduados

Doctorado

Ernesto Aldo Ormeño Orrillo

"Identificación y caracterización de loci involucrados en la biosíntesis de lipopolisacárido en *Rhizobium tropici* CIAT899".

29 de abril de 2008. (Ciencias Biomédicas, UNAM).

Tutor: Dra. Ma. Esperanza Martínez Romero

Edgardo Alfredo, Sepúlveda Sánchez-Hidalgo.

La transferencia conjugativa del plásmido simbiótico de *Rhizobium etli* es modulada por medio de interferencia transcripcional y represión.

15 de octubre de 2008. (Ciencias Biomédicas, UNAM).

Tutor: Dr. David René Romero Camarena

Reiner Rincón Rosales

"Caracterización de rhizobia que nodulan *Acaciela angustissima* y su empleo como inoculantes".

22 de Octubre de 2008. (Ciencias Biológicas, UNAM).

Tutor: Dra. Ma. Esperanza Martínez Romero

Karen Lemmens

"Reconstruction of regulatory modules based on heterogeneous data sources"

29 de Septiembre de 2008 (Depto. de Ingeniería. Katholieke Universiteit Leuven)

Tutor: Dr. Julio Collado

Licenciatura

Luis Alberto Toledo Clement

"Mecanismo de transferencia conjugativa del plásmido simbiótico de la cepa de *Rhizobium etli* 16C1".

17 de septiembre de 2008 (L. Biol. F.C.B. UAEM)

Tutor: Dra. Susana Brom

Ciro Alberto Cubillas Ramírez

Participación de los plásmidos de *Rhizobium etli* CFN42 en la resistencia a metales pesados.

14 de marzo de 2008 (F.Biol. Univ. Veracruzana.)

Tutor: Dr. Alejandro García de los Santos

Sandra Leticia Beltrán Escobar

Sobre expresión y purificación de proteínas para la biosíntesis *in vitro* de ácidos grasos especializados de *Sinorhizobium meliloti*.

13 de junio 2008.(L. Biol. F.C.B. UAEM)

Tutor: Dra. Isabel Ma. López Lara

Miguel Ángel Vences Guzmán

“Papel de fosfatidilserina decarboxilasa de *Sinorhizobium meliloti*. “

18 de abril del 2008. (L. Biol. F.C.B. UAEM)

Tutor: Dr. Christian Sohlenkamp

Iraís Figueroa Palacios

“Evaluación experimental de marcadores moleculares optimizados en estudios sistemáticos y de genética de poblaciones de bacterias simbióticas del género *Bradyrhizobium*”

29 de Mayo de 2008 (L. Biol. F.C.B. UAEM)

Tutor: Dr. Pablo Vinuesa Fleischmann

José Omar Bueno Domínguez

“Análisis fosfoproteómico de las fases exponencial, pre-estacionario y estacionario en condiciones de vida libre de las bacterias *Rhizobium etli* CE3 y *Sinorhizobium meliloti* 1021.

Agosto 2008 (L. biol. Univ. Veracruzana)

Tutor: Dr. Sergio M. Encarnación Guevara.

Licenciatura en Ciencias Genómicas

Graduados por alto nivel académico

Nombre	Fecha de Titulación	Tutor	Institución del Tutor
Lemus Vergara Tzitziki Janik *	03/12/2008	Dr. Rafael Palacios	CCG, Dinámica Genómica
Yáñez Cuna Jorge Omar *	03/12/2008	Dr. Rafael Palacios	CCG, Dinámica del Genoma
Zepeda Mendoza Cinthya Jeanette *	03/12/2008	Dr. Rafael Palacios	CCG, Dinámica Genómica

* *Mención Honorífica*

Graduados por actividad de investigación

Nombre	Fecha de Titulación	Tutor	Institución del Tutor
Hernández Alvarado Francisco Julián	01/12/2008	Dr. Julio Collado	CCG, Genómica Computacional
Loza Correa María Guadalupe	16/01/2009	Dr. David Romero	CCG, Ingeniería Genómica

* *Mención Honorífica*

7.2 Programa Institucional: Curso propedéutico

Organizado y Coordinado por:

Dr. Otto Geiger, Responsable de la Unidad de Posgrado.

Este programa tiene como objetivos difundir el Doctorado en Ciencias Biomédicas (DCB) y la investigación en el CCG entre alumnos de los últimos años de licenciaturas afines para atraerlos al posgrado, así como preparar académicamente a los candidatos al DCB.

Curso propedéutico para ingreso al DCB en el CCG

Semestre 2008-2 (Febrero – Junio 08).

Selección de estudiantes:

Nueve estudiantes interesados en ingresar al DCB en el CCG se presentaron a la entrevista por una comisión formada por los tutores: Otto Geiger, y Miguel Lara Flores. Fueron aceptados cuatro estudiantes para el curso propedéutico.

Estudiantes que aprobaron el curso propedéutico:

Estudiante		Procedencia	Tutor
Cubillas Alberto	Ramírez	Ciro Fac. de Biología Veracruzana	U. Dr. Alejandro García S.
Santillan Rodríguez	Godinez Bucheli	Orlando T.T. LCG. UNAM	Dr. Miguel A. Ramírez
Pablo Martínez		LCG. UNAM	Dr. Pablo Vinuesa
Montiel Nancy		BUAP	Dr. Jesús Caballero

Semestre 2009-1 (Agosto – Diciembre 08).

Selección de estudiantes:

Seis estudiantes interesados en ingresar al DCB en el CCG se presentaron a la entrevista por una comisión formada por los tutores Otto Geiger, y José Guillermo Dávila Ramos. Fueron aceptados tres estudiantes para el curso propedéutico.

Estudiantes que aprobaron el curso propedéutico:

Estudiante	Procedencia	Tutor
Shamayim Tabita	Ramírez P. Biología, UNAM	Dra. E. Martínez
Clemencia E. Olivares	Biología, FES Iztacala	Dr. Víctor González
Diana X. Sahonero	BUAP	Dr. Otto Geiger.

En 2008 fueron 15 los aspirantes para cursar el propedéutico, en los 2 semestres. De los cuales 7 fueron aceptados, 8 rechazados y una deserción.

7.3 Doctorado en Ciencias Biomédicas

Entidades participantes

Centro de Ciencias Genómicas
 Facultad de Medicina
 Instituto de Ecología
 Instituto de Fisiología Celular
 Instituto de Investigaciones Biomédicas
 Instituto de Neurobiología
 Instituto de Química

Tutores acreditados por el CCG

(Ante el Doctorado en Ciencias Biomédicas)

Brom Klanner Susana	Inv.Tit.B	CCG
Caballero Mellado Jesús	Inv.Tit.C	CCG
Cevallos Gaos Miguel Ángel	Inv.Tit.C	CCG
Collado Vides Pedro Julio	Inv. Tit. C	CCG
Dávila Ramos José Guillermo	Inv.Tit.C	CCG
Dunn Goelli Michael	Inv.Tit.A	CCG
Encarnación Guevara Sergio M	Inv.Tit.A	CCG
García de los S. Alejandro	Inv.Tit.A	CCG
Geiger Otto	Inv.Tit.C	CCG
Girard Cuesy Maria de L.	Inv.Tit.A	CCG
González Zúñiga Víctor Manuel	Inv.Tit.A	CCG
Hernández Delgado Georgina	Inv.Tit.B	CCG
Lara Flores Miguel	Inv.Tit.B	CCG
López Lara Isabel Maria	Inv.Tit.B	CCG
Martínez Romero Maria E	Inv.Tit.C	CCG
Martínez Salazar Jaime M	Inv.Tit.A	CCG
Mora Célis Jaime	Inv.Emérito	CCG
Palacios De La Lama Rafael	Inv.Emérito	CCG
Ramírez Romero Miguel A.	Inv.Tit. A	CCG
Romero Camarena David Rene	Inv.Tit. C	CCG
Sohlenkamp Christian	Inv.Tit. A	CCG
Vinuesa Fleischmann Pablo	Inv.Tit. A	CCG
Alagón Cano Alejandro	Inv. Tit. C	IBT
Aldana González Maximino	Inv. Tit.A	I. Fis.
Arias Ortiz Carlos Federico	Inv.Tit.C	IBT
Beltrán Núñez Ma. Del Carmen	Inv.Tit.B	IBT
Cocho Gil Germinal	Inv. Tit. C	IF
Covarrubias Robles Luis F	Inv. Tit. C	IBT
Darszon Israel Alberto	Inv. Tit. C	IBT
Dubrovsky Joseph	Inv. Tit. C	IBT
Espin Ocampo Elda Guadalupe	Inv. Tit. C	IBT
Garciarrubio G Alejandro	Inv. Aso. C	IBT
Garduño Juárez Ramón	Inv. Tit. B	CIECO
Gosset Lagarda Guillermo	Inv. Tit. B	IBT
Horjales Reboredo Eduardo	Inv. Tit. B	IBT
Joseph Patricia Ileana	Inv. Tit. C	IBT
Martinez Mekler Gustavo C	Inv. Tit. C	IB
Merino Pérez Enrique	Inv. Tit. C	IBT
Miranda Ríos Juan	Inv. Tit. A	IBT
Morett Sánchez Juan Enrique	Inv. Tit. C	IBT
Pantoja Ayala Omar Homero	Inv. Tit. B	IBT

Pérez Rueda Ernesto	Inv. Asoc. C	IBT
Possani Postay Lourival D	Inv. Emérito	IBT
Puente García José Luis	Inv. Tit. C	IBT
Quinto Hernández Virginia	Inv. Tit. C	IBT
Reyes Tabeada José Luis	Inv. Tit. B	IBT
Rocha Sosa Mario	Inv. Tit. B	IBT
Rosenstein Azoulay Yvonne	Inv. Tit. C	IBT
Sánchez Rodríguez Federico E	Inv. Tit. C	IBT
Soberón Mainero Francisco X	Inv. Tit. C	IBT
Treviño Santa Cruz Claudia	Inv. Tit. A	IBT
Zurita Ortega Mario Enrique	Inv. Tit. C	IBT

Participación de los investigadores en comités tutorales de posgrado

Tutor	Alumno	Programa	Entidad
Susana Brom	Edgardo Sepúlveda	DCB	CCG-UNAM
	Cristina Landeta	DCB	CCG-UNAM
	Laura Cervantes	MB	CIAT-UAEM
Jesús Caballero	*Silvia Tenorio	DCB	CCG-UNAM
	*Janette Onofre	DCB	CCG-UNAM
	*Rocío Castro	DBt	FCB-UAEM
	Aurora Saucedo	MCBiol.	UNAM
	Jorge Valdivia	MCBiol.	UNAM
	Luz Ma. García	DCBiol.	UNAM
	*Arnoldo Wong	DBt	CIBt-UAEM
	Vianey Marín	DMic.	BUAP
	Yolanda Morales.	DMic.	BUAP
	Miriel Corrada Alberto	Doct.	Conj. Univ. de La Habana-UNAM.
Miguel A. Cevallos	*Ramón Cervantes	DCB	CCG-UNAM
	*Gabriela Pérez	DCB	CCG-UNAM
	*América Rivera	DCB	CCG-UNAM
	Ana E. Escalante	DCB	IE-UNAM
	Beatriz Sesma	MCBq	IBt-UNAM
	Luay C. Martínez	MCBq	IBt-UNAM
	Verónica Martínez	MCBq	IBt-UNAM
	Fernando Lara	MCBq	IBt-UNAM
	José Utrilla	MCBq	IBt-UNAM
	Arlet del C. Loza	DCB	CCG-UNAM
	Zuemy Rodríguez	DCB	CCG-UNAM
	Aida S Romero	DCBq	IBT-UNAM
	Marco Fernández	DCBq	IBT-UNAM
	Francisco Pedraza	Tesista	F.C. Biol. UAEM
	Paloma Lara Figueroa,	Tesista	F.C. Biol. UAEM

Tutor	Alumno	Programa	Entidad
Julio Collado	*Julio Freyre	DCBq	IBt-UNAM
	*Yalbi Balderas	DCB	CCG-UNAM
	*Alejandra Medina	DCB	CCG-UNAM
	Santiago Sandoval	DCB	CCG-UNAM
Guillermo Dávila	José Luis Acosta	DCB	CCG-UNAM
	Ulises Garza	DCBq	IBt-UNAM
	Manuel Granados	DCB	CCG-UNAM
	Luis Fernando Lozano	DCB	CCG-UNAM
	*Víctor Manuel Serrano	DCB	CCG-UNAM
	Hermenegildo Taboada	DCB	CCG-UNAM
	Gamaliel López Leal,	DCB	CCG-UNAM
	América Rivera U	DCB	CCG-UNAM
Orlando Santillán G.	DCB	CCG-UNAM	
Michael Dunn	Augusto Ramírez	DCBiol.	FC-UNAM
	Niurka Meneses	DCB	CCG-UNAM
	Eugenio Arturo Meza	DCB	IBT-UNAM
Alejandro García	*Tomás Villaseñor	DCB	CCG-UNAM
	*Ciro A. Cubillas	DCB	CCG-UNAM
Sergio Encarnación	*Emmanuel Salazar	DCB	CCG-UNAM
	*Agustín Reyes Pérez	DCBiol	FC-UNAM
	*Niurka Meneses	DCB	CCG-UNAM
	*Andrés Andrade	DCB	CCG-UNAM
	*Alberto Checa	DCB	CCG-UNAM
	*Juan Carlos Higareda	DCB	CCG-UNAM
	*Abigail Trejo	DCB	CCG-UNAM
	*Hermenegildo Taboada	DCB	CCG-UNAM
	Rafael Díaz	DCB	CCG-UNAM
	Ángeles Cancino	DCBq	IBt-UNAM
	Omar Bueno	MBq	IBt-UNAM
	Fátima B. Martínez	MBq	IBt-UNAM
	Marcos A. Salazar	MBq	IBt-UNAM
	Beatriz Castrejón	MCBiol.	FC-UNAM
	Karla Martínez	MBq	IBt-UNAM
	Hugo Arreola	DCBiol.	FC-UNAM
	Alma Escalona	DCB	INN-UNAM
Julio Freyre	DCBq	IBt-UNAM	
Otto Geiger	*Napoleón González	DCB	CCG-UNAM
	*Maritza Zavaleta	DCB	CCG-UNAM
	Yadira Dávila	DCB	CCG-UNAM
	Maria Fernanda Higareda	DCB	I.I.B-UNAM
	Ana Laura Ramos	DCB	CCG-UNAM
	Angel de la C. Pech	DCB	CCG-UNAM
	Rosa Lidia Solis O.	DCB	CCG-UNAM
	Ariana Chávez	DCBq	IBt-UNAM

Tutor	Alumno	Programa	Entidad
Ma. Lourdes Girard	*Nicolás Gómez	DCB	CCG-UNAM
	*Manuel Granados	DCB	CCG-UNAM
	*David Zamorano	DCB	CCG-UNAM
	Rocio Castro	DBt	FCB-UAEM
	Janette Onofre	DCB	CCG-UNAM
	Arnoldo Wong Villarreal	DBt	CIBt-UAEM
Victor González	*Luis Fernando Lozano	DCB	CCG -UNAM
	*José Luis Acosta	DCB	CCG -UNAM.
	*Santiago Castillo	DCBq	CCG -UNAM
	Alejandra Vargas	DCBq	IBt-UNAM
	Gabriela Delgado	DCB	FM-UNAM.
	Agustín Reyes	MCBiol	FC-UNAM
	Marco A. Rogel	DCBiol	CCG-UNAM
	Víctor Manuel Serrano (Baja 2009-1)	DCB	CCG-UNAM
	Zuemy Rodríguez E.	DCB	CCG-UNAM
	Tania Rosas	DCB	CCG-UNAM
Ulises Garza R.	DCBq	IBt-UNAM	
Georgina Hernández	*Oswaldo Valdés	DCB	CCG-UNAM
Miguel Lara	*Yadira Gaona	MBt	UAEM
	Tania Islas	DCBq	IBT-UNAM
	Aline López	DCB	CCG-UNAM
	Areli Moran	DCBq	IBT-UNAM
	Julio Paéz Valencia	DCBiol	UNAM
	Oswaldo Valdés	DCB	CCG-UNAM
	Rigoberto V. Pérez	DCB	IE-UNAM
Isabel López-Lara	*Ana Laura Ramos	DCB	CCG-UNAM
	*Yadira Dávila	DCB	CCG-UNAM
	*Ángel de la C. Pech	DCB	CCG-UNAM
	Napoleón González	DCB	CCG-UNAM UNAM-
	Reiner Rincón	DCBiol.	UNICACH
	Silvia Tenorio	DCB	CCG-UNAM
	Maritza Zavaleta Miguel A. Vences	DCB DCB	CCG-UNAM CCG-UNAM
Esperanza Martínez	*Ernesto Ormeño	DCB	CCG-UNAM
	*Aline López	DCB	CCG-UNAM
	*Marco Antonio Rogel	DCBiol.	CCG-UNAM
	*Martha Gpe. López	DCB	CCG-UNAM
	*Tania Rosas	DCB	CCG-UNAM
	Sandra Bolaños	DCBq	FQ-UNAM
	Bernardo Sachman	DCB	CCG-UNAM
	Abigail Trejo H.	DCB	CCG-UNAM
	Juan Carlos Sigala	DCBq	IBt-UNAM
Noemí Sirena Sánchez	MCBiol	IBT-UNAM	
Jaime Martínez	Mildred Castellanos	DCB	CCG-UNAM
	Nicolás Gómez	DCB	CCG-UNAM

Tutor	Alumno	Programa	Entidad
Jaime Mora	*Rafael Díaz	DCB	CCG-UNAM
	Emmanuel Salazar	DCB	CCG-UNAM
Miguel A. Ramírez	*Gamaliel López Leal	DCB	CCG-UNAM
	*Orlando Santillán	DCB	CCG-UNAM
	Ciro Cubillas	DCB	CCG-UNAM
	Jose L. Rodríguez	DCB	CCG-UNAM
	Patricia Oliver	DCB	CCG-UNAM
	Martha G. López	DCB	CCG-UNAM
	Yalbi I Balderas M	DCB	CCG-UNAM
	Gabriela Pérez S.	DCB	CCG-UNAM
	Aurora Gámez	MCBiol.	FC-UNAM
	Liliana Medina	MBq	IBT-UNAM
Concepción Chino	MBq	IBT-UNAM	
Maheswara Reddy	P. V. S. Sreevidya	Doctorado	U. Bangalore (India)
David Romero	*Mildred Castellanos	DCB	CCG-UNAM
	*Edgardo Sepúlveda	DCB	CCG-UNAM
	*Cristina Landeta	DCB	CCG-UNAM
	Cristian Arriaga	DCB	IFC-UNAM
	Germán Bonilla	DCB	IE-UNAM
	Ramón Cervantes	DCB	CCG-UNAM
	María C. Villicana	DCBq	IBT-UNAM
	Miguel A. de la Cruz	DCBq	IBT-UNAM
	Martín Escamilla	DCB	IFC-UNAM
	Viviana Escobar	DCBq	IBt-UNAM
	Rosa E. Figueroa	DCBq	IBt-UNAM
	Manuel Granados	DCB	CCG-UNAM
	Mariana Herrera	DCBq	IBt-UNAM
	Magdalena Wiesner	DCBq	IBt-UNAM
	Carmen Guadarrama	DCBq	IBt-UNAM
	Cristina Lara	DCBq	IBt-UNAM
	José A. Hernández	DCBq	IBt-UNAM
Tomás Villaseñor	DCB	CCG-UNAM	
David Zamorano	DCB	CCG-UNAM	
Sohlenkamp Christian	*Solis O. Rosa L.	DCB	CCG-UNAM
	*Miguel A. Vences	DCB	CCG-UNAM
Pablo Vinuesa	*Bernardo Sachman	DCB	CCG-UNAM
	Mario A. Martínez	DCBq	IBt-UNAM
	Erick García	DCB	IE-UNAM
	Magdalena Wiesner	DCBq	IBt-UNAM
	Santiago Carrillo	DCBq	CCG-UNAM
	Laura Espinosa	DCB	IE-UNAM

*Tutor Principal

Datos actualizados al inicio del Semestre 2008-2 (Febrero 2008)

Estudiantes de posgrado

Doctorado en Ciencias Biomédicas

Alumno	Nivel	Comité Tutorial (el 1º es el tutor principal)	Becario
Hermenegildo Taboada	23 ^{avo} sem. Candidato a Doctor	S. Encarnación , G. Dávila, M. Soberón	
Manuel Granados	20 ^{avo} sem. Candidato a Doctor	M.L. Girard , G. Dávila, M. Soberón, D. Romero	Ejerció beca CONACYT DGEP
Silvia Tenorio	15 ^{avo} sem. Candidata a Doctora	J. Canallero , E. Galindo, I. López-Lara, M. Valdés	Ejerció beca CONACYT DGEP
Ernesto A. Ormeño	14 ^{avo} sem. Graduado	E. Martínez , G. Soberón, V. Souza	Ejerció beca CONACYT DGEP
Emmanuel Salazar	14 ^{avo} sem. Candidato a Doctor	S. Encarnación , J. Mora, E. Morett	Ejerció beca CONACYT DGEP
Edgardo Sepúlveda	14 ^{avo} sem. Graduado	D. Romero , S. Brom, J.L. Puente	Ejerció beca CONACYT DGEP
Ana Laura Ramos	14 ^{avo} sem. Candidata a Doctora	I. López-Lara , O. Geiger, F. Sánchez	Ejerció beca CONACYT DGEP
Nicolás Gómez	11 ^{avo} sem. Candidato a Doctor	M.L. Girard , J. Martínez, J. Membrillo	Ejerció beca CONACYT DGEP
Ramón Cervantes	11 ^{avo} sem. Candidato a Doctor	M. Cevallos , D. Romero, J.L. Puente	Ejerció beca CONACYT DGEP
Janette Onofre	11 ^{avo} sem. Candidata a Doctora	J. Caballero , M.L. Girard, J. Miranda	Ejerció beca CONACYT DGEP
Maritza Zavaleta	10 ^o sem. Candidata a Doctora	O. Geiger , I. López, G. Espín	Ejerció beca CONACYT DGEP
Yadira Dávila	9 ^o sem. Candidata a Doctora	I. López , O. Geiger, G. Espín	Ejerció beca CONACYT DGEP

Aline López	9° sem. Candidata a Doctora	E. Martínez , M. Lara, L. Segovia	Ejerció beca CONACYT DGEP
Luis Lozano	9° sem. Candidato a Doctor	V. González , Dávila, V. Souza	G. CONACYT
Mildred Castellanos	8° sem. Candidata a Doctora	D. Romero , Martínez, P. León	J. CONACYT
Napoleón González	8° sem. Candidato a Doctor	O. Geiger , I. López, G. Sóberon	CONACYT
José Luis Acosta	7° sem. Candidato a Doctor	V. González , Dávila, L.E.Eguiarte	G. CONACYT
Oswaldo Valdés	7° sem. Candidato a Doctor	G. Hernández , Sánchez, M. Lara	F. CONACYT
Bernardo Sachman	6° sem. Candidato a Doctor	P. Vinuesa , Martínez, V. Souza	E. CONACYT
Niurka Meneses	5° sem. Candidata a Doctora	S. Encarnación , Mendoza, M. Dunn	G. DGEP
América Paulina Rivera U	5° sem. Candidata a Doctora	M. A. Cevallos , Morett, G. Dávila	E. CONACYT
Tomás Villaseñor	5° sem. Candidato a Doctor	A. García , Romero, G. Soberón	D. CONACYT
Andrés Andrade	5° sem. Candidato a Doctor	S. Encarnación , Membrillo, G. Gosset	J. CONACYT
Víctor Serrano	4° sem.	G. Dávila , González, J. Miranda	V. CONACYT
Rafael Díaz	4° sem. Candidato a Doctor	J. Mora , Encarnación, Soberón	S. G.
Cristina Landeta	4° sem. Candidata a Doctora	D. Romero , G. Dreyfus	S. Brom, CONACYT
Martha López	4° sem. Candidata a Doctora	E. Martínez , Ramírez, J. Miranda	M. CONACYT
Gamaliel López	3° sem.	M. Ramírez , Dávila, J. Miranda	G. CONACYT
Yalbi I. Balderas	3° sem.	J. Collado , Ramírez, E. Morett	M. CONACYT

Angel de C. Pech	3° sem.	I. López , O. Geiger, CONACYT M. Martínez
Gabriela Pérez	3° sem.	M. Cevallos , E. Horjales, M. Ramírez
Rosa Lidia Solís	3° sem.	Ch. Sohlenkamp , O. Geiger, A. Moreno
Alberto Checa	2° sem.	S. Encarnación , A. Zentella, M. Lizano
Juan C. Higareda	2° sem.	S. Encarnación , M. Salcedo, M. Lizano
Alejandra Medina	2° sem.	J. Collado , G. Gosset, E. Merino
Abigail Trejo	2° sem.	S. Encarnación , J. Nieto, E. Martínez
David Zamorano	2° sem.	M.L. Girard , D. Romero, J.L. Puente
Ciro A. Cubillas	1° sem.	García de los S. , M.A. Ramírez, M. Soberón
Tania Rosas	1° sem.	E. Martínez , V. González, L. Segovia
Orlando Santillán	1° sem.	M.A. Ramírez , G. Dávila, M. Soberón
Miguel A Vences	1° sem.	Ch. Sohlenkamp , I. López L., J. L. Puente

Doctorado en Ciencias Bioquímicas (IBt-UNAM)

Santiago Castillo	5° sem.	V. González , P. Vinuesa, E. Merino
-------------------	---------	--

Doctorado en Ciencias Biológicas (FC – UNAM)

Reiner Rincón	9° sem.	E. Martínez, I. López, F. Gutiérrez
Agustín Reyes	1° sem.	S. Encarnación, V. González, G. Gosset
Marco Rogel	2° sem.	E. Martínez, I. López, F. Gutiérrez

Doctorado en Biotecnología (FCB-UAEM)

Rocio Castro	9° sem.	J. Caballero, L. Girard, E. Villegas, M. Trejo, Y. Ríos
Arnoldo Wong Villarreal	5° cuatrim.	J. Caballero, L. Girard, J.L. Folch, E. Villegas, L. Ortiz

Maestría en Ciencias Bioquímicas (IBt)

Diana Gómez	6° sem	M.A. Cevallos, E. Calva, E Merino
Fátima Martínez	2° sem.	S. Encarnación, G. Gosset, J. Nieto

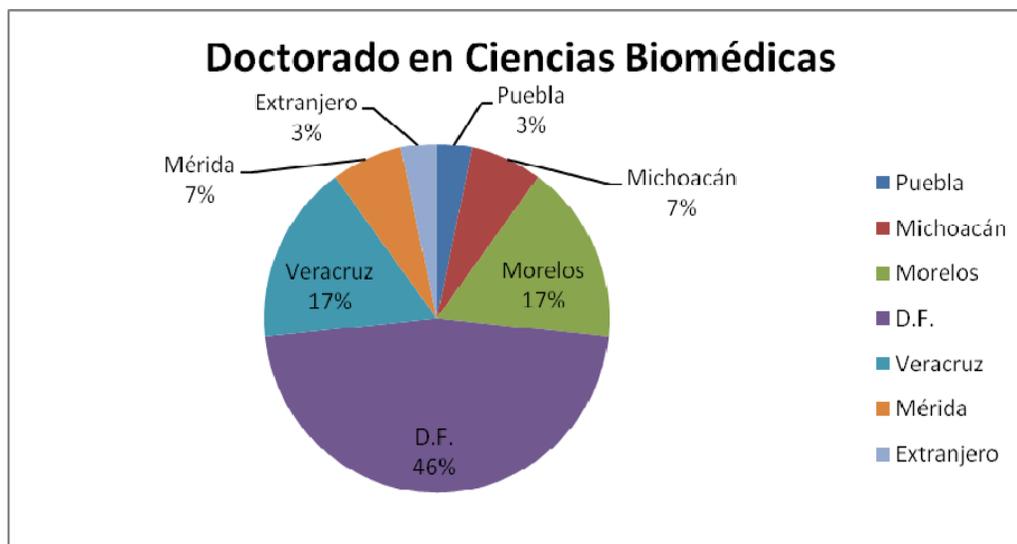
Datos actualizados al inicio del Semestre 2008-2 (Febrero 2008)

Cursos o Tópicos selectos impartidos por personal del CCG en el Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas

Curso o Tópico	Progr. Docente/Institución	Profesores	Período
Tópico Selecto: Antibióticos: Mecanismos Orígenes y resistencias	DCB-UNAM	López Lara Isabel	2008-2
Tópico Selecto: How to Write and Publish a Scientific Paper in English	DCB-UNAM	Otto Geiger & David W. Krogmann	2008-2
Curso Fundamental: Bioestadística Básica	DCB-UNAM	Verónica Rohen Ortega	2008-2
Curso Fundamental: Regulación de la Transcripción en Procariones	DCB-UNAM	Miguel Angel Ramírez Romero	2008-2
Tópico Selecto: Fronteras en Genómica I	DCB-UNAM	Victor González	2008-2
Tópico Selecto: Microbiología Genómica y Evolución	DCB-UNAM	Dr. Alejandro García de los Santos y Dra. Susana Brom Klanner	2009-1
Tópico Selecto: Aspectos genómicos de la microbiología de ambientes extremos	DCB-UNAM	Dr. David René Romero Camarena	2009-1
Curso Fundamental: Fisiología Bacteriana	DCB-UNAM	Dr. Michael F. Dunn	2009-1
Tópico Selecto: Fronteras en Genómica II	DCB-UNAM	Dr. Víctor González Zúñiga	2009-1

Capacidad de atracción de estudiantes durante 2008.

Matrícula de alumnos del PDCB provenientes de otras entidades federativas y del extranjero.



7.4 Licenciatura en Ciencias Genómicas

Cursos impartidos por personal del CCG en la Licenciatura en Ciencias Genómicas

Semestre 2008-2 (Febrero-Junio, 2008); Semestre 2009-1 (Agosto-Noviembre, 2008)

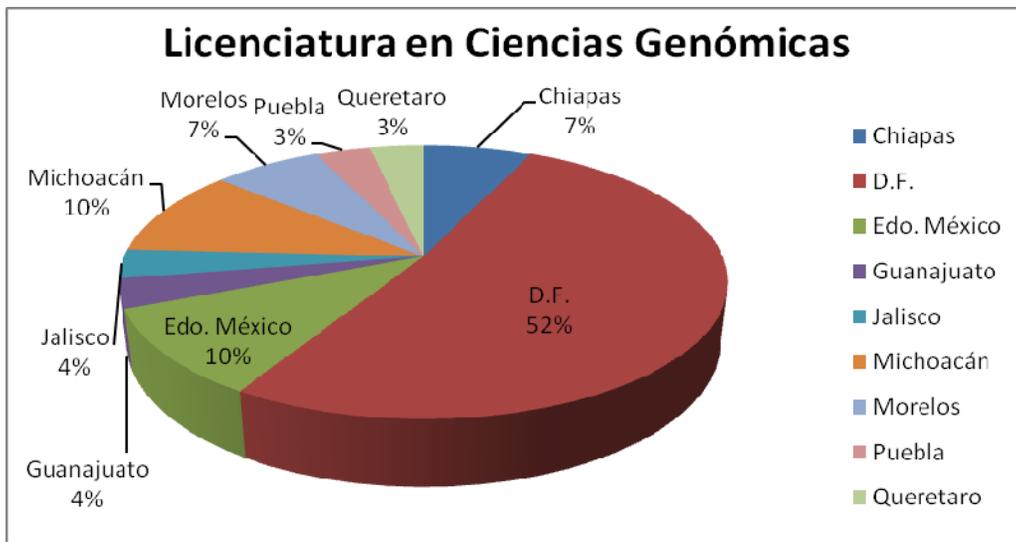
CURSO	PROFESOR	SEMESTRE
Aplicaciones de la Genómica I	Rafael Palacios de la Lama	2009-1
Bioinformática y Estadística I	M. en C. Verónica Jiménez Jacinto	2009-1
	Lic. Delfino García Alonso	
Biología Genómica y Evolución II	David René Romero Camarena	2008-2
Biología Genómica y Evolución IV	Pablo Vinuesa Fleischmann	2008-2
Biología Molecular	José Guillermo Dávila Ramos	2009-1
Bioquímica	Otto Geiger	2009-1
Computación I	Julio Augusto Freyre González	2008-2
Computación III	Heladia Salgado Osorio	2008-2
Estadística I	Julio César Martínez Romero	2008-2
Fronteras de la Genómica I	Rafael Palacios de la Lama	2009-1
Genómica Evolutiva I	Pablo Vinuesa Fleischmann	2009-1
Genómica Funcional I	Miguel Angel Ramírez Romero	2009-1
	Christian Sohlenkamp	
Genómica Funcional II	Miguel Angel Ramírez Romero	2008-2
Genómica Funcional IV	Osbaldo Resendis Antonio	2008-2
Matemáticas III	Julio César Martínez Romero	2009-1
Matemáticas V	Julio César Martínez Romero	2008-2
Matemáticas V	Julio César Martínez Romero	2009-1
Modelos Genómicos	Dra. Esperanza Martínez Romero	2009-1
	Víctor Manuel González Zúñiga	
Principios de Programación	Julio Augusto Freyre González	2009-1
Seminario y Trabajo de Investigación I	Pedro Julio Collado Vides	2009-1
Seminario y Trabajo de Investigación II	José Guillermo Dávila Ramos	2008-2
Seminario y Trabajo de Investigación III	Dra. Esperanza Martínez Romero	2009-1
	Víctor Manuel González Zúñiga	
Seminario y Trabajo de Investigación IV	Rafael Palacios de la Lama	2008-2
Seminario y Trabajo de Investigación V	David Rene Romero Camarena	2009-1
Seminario y Trabajo de Investigación VI	Rafael Palacios de la Lama	2008-2

Tutores de alumnos en área de concentración

Julio Augusto Freyre González
 Pedro Julio Collado Vides
 Rafael Palacios de la Lama
 David René Romero Camarena
 Susana Brom Klanner
 Otto Geiger
 Víctor Manuel González Zúñiga
 Pablo Vinuesa Fleischmann

Capacidad de atracción de estudiantes durante 2008.

Matrícula de alumnos de LCG provenientes de otras entidades federativas.



VIII. Difusión y Divulgación de la Ciencia

Diplomado “Pensamiento Científico en el Aula”

El CCG participa en el diplomado “Pensamiento Científico en el aula”, programa estatal para profesores de secundarias y de preparatorias coordinados por la Academia de Ciencias de Morelos. Académicos del CCG participaron en diversas actividades de divulgación que incluyen la participación en el Comité Editorial de la Academia de Ciencias de Morelos, miembros de jurados de concursos científicos en el estado, programas de radio y TV a nivel nacional y estatal, conferencias de prensa y mesas redondas en escuelas. Ver listados abajo.

CCG-ENP

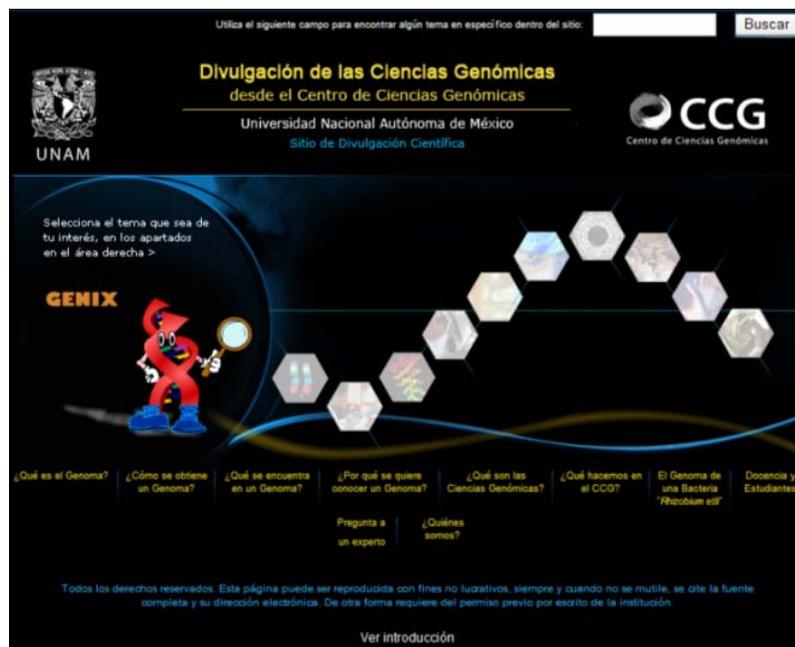
Un proyecto más reciente es el de talleres de actualización en ciencias genómicas a profesores de la Escuela Nacional Preparatoria dándole continuidad al proyecto de llevar las ciencias genómica a los alumnos de bachillerato.

Portal: Divulgación de las Ciencias Genómicas desde el Centro de Ciencias Genómicas.

Como resultado del esfuerzo conjunto de un grupo interdisciplinario de científicos, divulgadores, escritores, computólogos y diseñadores, tanto del CCG como de otras entidades de la UNAM y de otras instituciones, bajo la coordinación de la M. en C. Irma Lozada en conjunto con el M. en ATI César Boanvides, se culminó el lanzamiento público del portal electrónico de divulgación titulado: "Divulgación de las Ciencias Genómicas desde el Centro de Ciencias Genómicas" el 11 de noviembre de 2008. Ver: www.divulgacion.ccg.unam.mx.

Con este sitio se pretende hacer divulgación de ciencias genómicas, cubriendo lo que se hace en el centro en investigación y más allá, por colegas nacionales o simplemente temas de relevancia e interés de las ciencias genómicas. El equipo de trabajo interdisciplinario de profesionales en diversos campos, está organizado en las siguientes áreas: Consejo Editorial, Comité Científico, Comité de Divulgación, Comité de enlace en el CCG, Comité de Educación y Docencia, Corrección Editorial y Traducción, Diseño Gráfico y Soporte de audio, video y computacional. La lista completa de los participantes se puede ver en: <http://www.divulgacion.ccg.unam.mx/editorial/directorio>

Esta es una primera versión de un proyecto que se concibe debe continuar, ampliando la participación y temas por cubrir en las ciencias genómicas.



8.1 Publicaciones sobre divulgación

Hernández, G. (2008). "Conocimiento en Torno a las Leguminosas. México Sede de la IV Conferencia Internacional en la Materia". *Investigación y Desarrollo*. 247:3-3

Hernández, G. (2008). "Mapa Genético del Frijol Permitiría Aumentar Producción y Bajar Costos". *Cronica*. 11

Mora, J. (2008). "Biofertilizantes en la UNAM". *Periódico Milenio. Suplemento Mensual Agroxxi*.

Rodríguez, C. (2008). "Reseña de la Plática Impartida en el Congreso Nacional de Genética 2008". *Periódico el Mexicano*. 17667:8a-8a

Rodríguez, O. (2008). "Columpio". *La Opinión de Morelos*.

Rodríguez, O. (2008). "Cienciorama". *Cienciorama*.

Rodríguez, O. (2008). "Lcg en Contacto". *Lcg en Contacto*.

Rodríguez, O. (2008). "Biotlahuica". *Biotlahuica*.

Rodríguez, O. (2008). "Hypathia". *Hypathia*.

Rodríguez, O. (2008). "Unomásuno-morelos". *Unomásuno-morelos*.

Rodríguez, O. (2008). "La Jornada Morelos". *La Jornada Morelos*.

Toledo García, I., Martínez-Romero, E., Islas-Samperio, J., Vázquez-Perales, R. and García-Barrios, R. (2008). "Plantaciones Energéticas en Cuentepec, Morelos". *Hypatia*. 25:4-5

8.2 Actividades realizadas por miembros de la comunidad

Conferencias de divulgación impartidas

Agricultura y Fijación Biológica del Nitrógeno

- Rodríguez, O., CUAM Cuernavaca, Morelos, 24-10-2008.

Ciencia Genómica

- Rodríguez, O., Colegio Morelos, 29-02-2008.

Ciencias en pre-escolar

- Rodríguez, O., Jardín de Niños Cuernavaca, Morelos, 23-01-2008.

Ciencias Genómicas

- Rodríguez, O., Preparatoria Chinameca Morelos, 27-10-2008.
- Rodríguez, O., CONALEP Temixco, Morelos, 02-12-2008.

Ciencias Genómicas y Evolución

- Rodríguez, O., ULA- Valle DF, 14-03-2008.

Cómo formar a un científico

- Rodríguez, O., Fac. Ciencias - UNAM, 19-06-2008.

Conferencia

- Martínez-Romero, E., a grupo de estudiantes de Biología de la Universidad Veracruzana, Tuxpan, 24-06-2008.

De Genomas y Maromas

- Rodríguez, O., DGIRE- Vilaseca Esparaza DF, 10-03-2008.

Desafíos del Nuevo Siglo

- Rodríguez, O., Fac. Medicina, ULA, 18-06-2008..

El cambio climático y la restauración con bosques energéticos

- Toledo, I., Tecnológico del Milenio, en Cuernavaca, Mor., ante alumnos de la Preparatoria, 02-07-2008.

El gene: evolución y actualización de un concepto

- Romero, D., Curso de actualización sobre "Biología: un nuevo enfoque para el bachillerato". Organizado por la Secretaría de Desarrollo Institucional y la Escuela Nacional Preparatoria, UNAM, 23-06-2008.

Ética en la Ciencia

- Rodríguez, O., Preparatoria "La Salle" Cuernavaca, Morelos, 13-10-2008.

Fijación Biológica del Nitrógeno

- Rodríguez, O., Colegio Don Bosco Cuernavaca, Morelos, 05-06-2008.

Genoma Humano

- Rodríguez, O., Secundaria Técnica Yautepec, Morelos, 03-03-2008.
- Rodríguez, O., CUADEM Cuernavaca, Morelos, 01-09-2008.
- Rodríguez, O., Normal Superior Cuernavaca, Morelos, 07-11-2008
- Rodríguez, O., Fac. de Ciencias Químicas e Ingeniería - UAEM Cuernavaca, Morelos, 10-11-2008.
- Rodríguez, O., COBAEM Cuernavaca, 10-11-2008.

Genomas, Darwin y yo: un problema de orígenes

- Rodríguez, O., Colegio Maravillas Cuernavaca, Morelos, 22-02-2008.

Genomas, un encuentro cercano del tercer tipo

- Rodríguez, O., CUM México, 02-04-2008.

Genómica y Origen del Hombre

- Rodríguez, O., CBTis 166 Tejalpa, Morelos, 14-04-2008.

Genómicas

- Rodríguez, O., Academia de Ciencias/ COBAEM- EMSAD-Chinameca, 11-02-2008.
- Rodríguez, O., Fac. Químicas- UAEM UAEM, 29-08-2008.

Introducción a la Investigación

- Rodríguez, O., Preparatoria Quintana- Roo Cuernavaca, Mor, 28-06-2008.

La ciencia en el aula

- Rodríguez, O., Profesores - UVM DF, 24-09-2008.

Licenciatura en Genómicas

- Rodríguez, O., Amoxcalli – Facultad de Ciencias- UNAM DGIRE-UNAM, 06-03-2008.

Método Experimental

- Rodríguez, O., EMSAD Chinameca, Morelos, 03-12-2008.

Pensamiento Científico

- Rodríguez, O., Ciencias Químicas - UAEM Cuernavaca, Morelos, 22-09-2008.

Plática de las líneas de investigación

- Rodríguez, C., Facultad de Química. Químico Fármaco-Biólogo. Octavo Semestre -30 alumnos, 01-04-2008.

Radioactividad

- Rodríguez, O., Colegio Williams, 29-04-2008.

Rhizobium etli y sus sigmulones, un circo de 23 pistas

- Ramirez-Romero, M.Á., 20-06-2008.

Tortugas en México

- Rodríguez, C., 13-03-2008.

Transgénicos

- Rodríguez, O., Fac. Ciencias - UNAM, 19-06-2008.

Una vuelta por la UNAM

- Rodríguez, O., Facultad de Ciencias- UNAM, 16-01-2008.
- Rodríguez, O., Colegio Morelos, 28-02-2008.
- Rodríguez, O., Preparatoria- Juana de Arco, 12-03-2008.
- Rodríguez, O., Preparatoria 8, 27-03-2008.
- Rodríguez, O., Universidad de Puebla, 28-03-2008.
- Rodríguez, O., Preparatoria 9- UNAM, 31-03-2008
- Rodríguez, O., Universidad de Nuevo León Química, 01-04-2008.
- Rodríguez, O., Universidad de Querétaro, 03-04-2008
- Rodríguez, O., CCUM-DGIRE-UNAM, 11-04-2008.
- Rodríguez, O., ITSOEH / Hidalgo, 17-04-2008.
- Rodríguez, O., CUM / DGIRE, 18-04-2008.
- Rodríguez, O., ISEC- Valle, 25-04-2008.
- Rodríguez, O., UEM, 11-06-2008.
- Rodríguez, O., Universidad de Zacatecas, 26-06-2008.
- Rodríguez, O., Colegio Indoamericano, 10-10-2008.
- Rodríguez, O., Profesores de CCH y Prepas, 20-10-2008.
- Rodríguez, O., Preparatoria 6-UNAM, 22-10-2008.
- Rodríguez, O., Colegio London, 24-10-2008.
- Rodríguez, O., Colegio Rosland /DGIRE, 14-11-2008
- Rodríguez, O., CCMDGIRE-UNAM, 19-11-2008.
- Rodríguez, O., Física / Juriquilla, 28-11-2008.
- Rodríguez, O., Prepa 6-UNAM, 04-12-2008.

Visita guiada a laboratorios e invernaderos

- Rodríguez, C., Diplomado Pensamiento Científico en el Aula 70 profesores de secundaria, 02-02-2008.
- Rodríguez, C., Secundaria # 161 Miguel Hidalgo y Costilla. Timilpan, Estado de México.100 alumnos, 14-03-2008.

Programas de Radio, TV y otros medios electrónicos

DetECCIÓN DE MIGRACIÓN E HISTORIA EVOLUTIVA DE POBLACIONES HUMANAS POR VARIACIONES EN SECUENCIA DEL GENOMA

David Romero ABC Radio (760 AM) En el programa "Fronteras del Conocimiento" 08-03-2008.

A Ciencia Cierta

Oscar Rodríguez Canal 6 Telecable Morelos Patrocinado por Bancomer (30 minutos) 01-01-2008.

Los Institutos y Centros de Investigación en Morelos

Oscar Rodríguez Canal 6 Telecable Morelos Programa a "A ciencia cierta", patrocinado por Bancomer (30 minutos) a lo largo del año 2008 se estuvieron repitiendo en distintas fechas de 2008.

La Ciencia en Tu Escuela

Oscar Rodríguez Canal 6 Telecable Morelos Programa a "A ciencia cierta", patrocinado por Bancomer (30 minutos) a lo largo del año 2008 se estuvieron repitiendo en distintas fechas de 2008.

Divulgación Científica

Oscar Rodríguez Canal 6 Telecable Morelos Programa a "A ciencia cierta", patrocinado por Bancomer (30 minutos) a lo largo del año 2008 se estuvieron repitiendo en distintas fechas de 2008.

De Nitrógeno a Genómicas

Oscar Rodríguez Canal 6 Telecable Morelos Programa a "A ciencia cierta", patrocinado por Bancomer (30 minutos) a lo largo del año 2008 se estuvieron repitiendo en distintas fechas de 2008.

Del Gene al Genoma Humano

Oscar Rodríguez Canal 6 Telecable Morelos Programa a "A ciencia cierta", patrocinado por Bancomer (30 minutos) a lo largo del año 2008 se estuvieron repitiendo en distintas fechas de 2008.

Genoma Humano y Origen del Hombre

Oscar Rodríguez Canal 6 Telecable Morelos Programa a "A ciencia cierta", patrocinado por

Bancomer (30 minutos) a lo largo del año 2008 se estuvieron repitiendo en distintas fechas de 2008.

Genoma y Evolución

Oscar Rodríguez Canal 6 Telecable Morelos Programa a "A ciencia cierta", patrocinado por Bancomer (30 minutos) a lo largo del año 2008 se estuvieron repitiendo en distintas fechas de 2008.

Coordinación del Proyecto del Portal de Divulgación de Ciencias Genómicas

Julio Collado-Vides, Irma Lozada y César Bonavides Mtz. Internet
<http://www.divulgacion.ccg.unam.mx>. Inauguración oficial: 14 de noviembre de 2008.

Sitio Web Oficial del: Subcommittee on the Taxonomy of *Rhizobium* and *Agrobacterium*

Pablo Vinuesa Internet <http://edzna.ccg.unam.mx/rhizobial-taxonomy/>. Más de 6000 visitas. 2008.

Sitio Web Personal

Pablo Vinuesa Internet Con material sobre dichos tópicos publicado tanto en inglés como en castellano <http://www.ccg.unam.mx/~vinuesa/index.html>. Este sitio ha recibido más de 9000 visitas en los 23 meses que tienen de existencia, 2008

El Ambiente del Genoma

Oscar Rodríguez Radio Programa quincenal dentro del programa "Gente de Ambiente" de la UAEM 28-08-2008

El Genoma y Su Ambiente

Oscar Rodríguez Sistema Morelense de Radio y Televisión -Canal 3 de TV- 13-09-2008

Los Biofertilizantes Desarrollados en el CCG-UNAM

Jesús Caballero-Mellado Televisión Fue difundida en Gaceta UNAM no. 4,047, UNAMirada a la Ciencia periódicos el Universal, Uno mas Uno, Milenio, la Crónica, la Unión de Morelos, Rumbo, etc, así como en televisión en diferentes canales 06-02-2008

Bosques Energéticos en Morelos

Ivonne Toledo Televisión Para el programa de televisión Conciencia XL, transmitida en el canal 78 de cable y en Educápsulas Científicas de Hypatia y la ciencia acierta 20-02-2008

Entrevistas

Biofertilizante con Medalla de Oro

Jesús Caballero-Mellado Ciencia y Desarrollo Publicado en Ciencia y Desarrollo 34 (218):70 01-04-2008

Entrevista

Ivonne Toledo Diario de Morelos Sección Ciencia 26-02-2008

Entrevista

Esperanza Martínez-Romero Diario de Morelos 30-03-2008

Usan Bacteria como Biofertilizante

Jesús Caballero-Mellado El Universal 24-07-2008

Desarrollo de un Biofertilizante

Jesús Caballero-Mellado Gaceta UNAM 06-10-2008

Entrevista

Irma Lozada-Chavéz Internet Para el proyecto "Divulgación de las Ciencias Genómicas desde el Centro de Ciencias Genómicas de la Universidad Nacional Autónoma de México" 01-11-2008

Biofertilizante Alternativa Agrícola

Jesús Caballero-Mellado, Humberto Peralta La Prensa Entrevista con Claudia Juárez para la sección UNAMirada a la Ciencia 25-03-2008

Entrevista

Jesús Caballero-Mellado Revista GQ Mexico 01-12-2008

Jurado

-Sociedad Mexicana de Genética. Congreso Nacional. 2008

Ensenada, Baja California, México, del 21-10-2008 al 25-10-2008.

- César Rodríguez.

-XIX Congreso de Investigación CUAM

Centro Universitario Anglo Mexicano, Cuernavaca, Morelos, 23-04-2008.

- César Bonavides. Jurado en el área de Construcción de Prototipos. Categoría Preparatoria.
- César Rodríguez. Jurado en el área de Ciencias. Categoría Secundaria.
- Oscar Rodríguez. Jurado en el nivel medio.

-VI Concurso de Investigación Científica y Prototipos

Colegio Morelos de Cuernavaca. Cuernavaca, Morelos, 28-02-2008.

- César Rodríguez. Evaluador de carteles en el Tercer Grado de Preparatoria.
- Oscar Rodríguez. Evaluador en el nivel medio y medio superior.
- Ivonne Toledo.

-Novena Expociencia 2008

Escuela de la Ciudad de Cuernavaca. Cuernavaca, Morelos, 04-04-2008.

- César Rodríguez.
- Oscar Rodríguez

-Semana de la Ciencia 2008

Centro Educativo Americano. Cuernavaca, Morelos. 10-11-2008.

- César Rodríguez. Semana de la Ciencia, 2008.

-Divulgación de las Ciencias Genómicas desde el Centro de Ciencias Genómicas de la Universidad Nacional Autónoma de México

- Irma Martínez-Flores. Participación en el proyecto "Divulgación de las Ciencias Genómicas desde el Centro de Ciencias Genómicas de la Universidad Nacional Autónoma de México" www.divulgación.ccg.unam.mx. Cuernavaca Morelos, del 01-11-2008 al 30-11-2008.

- Academia de Ciencias de Morelos

- Georgina Hernández. Participó en la edición y la selección de los artículos que los miembros

de la ACMor envían para su publicación en el diario “la Unión de Morelos”. Academia de Ciencias de Morelos.