

CENTRO DE CIENCIAS GENÓMICAS (CCG)

Dr. David René Romero Camarena – Director – marzo de 2009

Estructura académica	Programas de Investigación: Dinámica Genómica, Ecología Genómica (a su vez dividido en tres grupos, Interacciones entre Pro y Eucariotes, Microbiología Agrícola y del Suelo, y Microbiología Ambiental y Simbiótica), Genómica Computacional, Genómica Evolutiva, Genómica Funcional de Procariotes, Genómica Funcional de Eucariotes e Ingeniería Genómica.
Campus	Morelos
Creación/ historia	Centro de Investigaciones en Fijación del Nitrógeno, 1980 Centro de Ciencias Genómicas, 12 de noviembre de 2004
Sitio web	www.ccg.unam.mx
Área	Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud

INTRODUCCIÓN

Los objetivos del CCG son los de contribuir con el avance del conocimiento científico y tecnológico en ciencias genómicas; formar licenciados expertos en la subdisciplina, así como doctores para la investigación en el área; organizar la investigación y la docencia con base en principios de colaboración académica, y aportar al desarrollo de las ciencias genómicas, en coordinación con otras entidades de la UNAM, del país y del extranjero.

En el año reportado, se lograron avances en los tres tipos de modelo biológico básicos en los que se realiza investigación: genomas microbianos, de plantas y humanos. Asimismo, se hicieron importantes contribuciones sobre genómica estructural y funcional del frijol, estudios genómicos en rizobiales y en especies de *Burkholderia*, también en genómica funcional de *Rhizobium etli* y de *Escherichia coli*, entre otros.

En el aspecto docente, el Centro es una de las entidades responsables de la Licenciatura en Ciencias Genómicas (LCG). En el nivel de posgrado, la participación fundamental es en el Programa de Doctorado en Ciencias Biomédicas (PDCB), no obstante, hay una intervención creciente en otros programas, como la Maestría y Doctorado en Ciencias Bioquímicas. Estos programas de posgrado están calificados por el CONACyT como competentes en el nivel internacional. La LCG, dada su novedad e interdisciplinaridad, ha resultado muy exitosa para atraer alumnos. El ingreso es a través de un riguroso proceso de selección, el cual actualmente admite a aproximadamente un 10 por ciento de los solicitantes. Los

alumnos ingresan a la investigación científica en etapas relativamente tempranas de su formación, contribuyendo, en no pocos casos, como autores de artículos científicos. La población actual es de 143 estudiantes, en 2009, se graduaron 34 de ellos. Los alumnos de posgrado del CCG, principalmente aquellos del PDCB, son uno de los principales activos académicos del Centro. Su participación en investigación es muy importante, muestra de ello es su capacidad para publicar artículos de investigación y realizar presentaciones en congresos internacionales.

El Centro está organizado en siete programas de investigación, que favorecen el trabajo en colaboración. Cada programa de investigación incorpora a varios grupos de interesados, para coincidir, desde sus perspectivas disciplinarias individuales, en el estudio de un problema concreto de investigación de trascendencia internacional. Los programas de investigación establecidos cuentan con un grupo de investigadores, líderes académicos, interesados en un tema de investigación común de las ciencias genómicas o áreas afines y en los que el propósito es hacer contribuciones científicas originales. En los grupos mencionados se integran investigadores titulares y asociados, posdoctorales y visitantes, así como técnicos académicos y estudiantes, tanto de licenciatura como de posgrado.

El CCG mantiene contactos con otras dependencias en el campus, como son el Instituto de Biotecnología, el Instituto de Ciencias Físicas, la Unidad Cuernavaca del Instituto de Matemáticas, el Centro de Investigación en Energía y el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Junto con estas dependencias, el CCG participa en el Consejo de Dirección del Campus Morelos, el cual cuenta con una Coordinación de Servicios Administrativos.

PERSONAL ACADÉMICO

El personal académico que laboraba al final del año 2009 en el CCG, incluyó 27 investigadores de tiempo completo, de los cuales: dos eran eméritos, ocho titulares C, seis titulares B, nueve titulares A y dos asociados C. A ellos, se suman nueve posdoctorales. De los 36, 25 cuentan con el grado de doctor y uno con maestría. Los investigadores que pertenecen al SNI son: uno, emérito III, otro tiene nivel de excelencia, tres el nivel III, seis el nivel II y 16 el nivel I. Cuatro becarios posdoctorales, por su parte, gozan del SNI: dos como candidatos y dos nivel I. Asimismo, laboraron en el Centro 34 técnicos académicos. Los técnicos que pertenecen al SNI tienen: cuatro el nivel I y dos el nivel de candidato. El CCG cuenta con 15 administrativos de confianza y 56 trabajadores de base.

Al doctor Miguel Lara Flores le fue otorgada la promoción como investigador titular C de tiempo completo, al doctor Sergio M. Encarnación Guevara, la promoción a investigador titular B de tiempo completo y al doctor Víctor M. González Zúñiga, la promoción a investigador titular B de tiempo completo y la definitividad. Por su parte, la doctora Sonia T. Silvente Keller, resultó ganadora del concurso de oposición abierto para ocupar una plaza como investigadora titular A de tiempo completo y la doctora Paulina Estrada de los Santos fue contratada como investigadora asociada C, también, de tiempo completo.

INVESTIGACIÓN Y SUS PRODUCTOS

Durante el 2009 se publicaron 37 artículos de investigación en revistas internacionales de prestigio, dos artículos no indizados nacionales y un capítulo en libro.

Es importante mencionar que para los académicos del CCG, el índice H, que sopesa la frecuencia con que las publicaciones han sido citadas contra el número total de publicaciones, es actualmente de 56. Es decir, 56 artículos de los publicados por miembros del Centro tienen al menos 56 citas acumuladas. Adicionalmente, de acuerdo con las bases de datos de ISI-Thomson, se puede comentar que, a finales del 2009, se habían citado 17 veces los artículos publicados en el mismo año y que el total de citas a los 520 trabajos publicados por los académicos, ascendía a 16 189 citas. Dentro de las líneas de investigación de los académicos del CCG, 34 proyectos fueron apoyados con financiamiento tanto interno como mixto.

El doctor Jesús Caballero forma parte de un consorcio de investigadores europeos, que laboran en un proyecto de investigación básica con fines aplicados en agricultura; la doctora Georgina Hernández pertenece al consorcio internacional Phaseomics, sobre genómica del frijol; el doctor Julio Collado es la contraparte mexicana del proyecto internacional EcoCyc; la doctora Esperanza Martínez y la doctora Ivonne Toledo colaboran por el CCG en el convenio CCG-CIE-Gobierno del Estado de Morelos, para la investigación de *Jatropha curcas*, destinada a la producción de biodiesel.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

En cuanto a investigación, la prioridad del CCG es trabajar en la realización de proyectos de ciencia básica; sin embargo, existen grupos que han desarrollado proyectos de ciencia aplicada de manera sobresaliente y cuyos resultados han sido patentados. Se han realizado inclusive convenios de transferencia de tecnología con empresas de la iniciativa privada, como son los convenios de licenciamiento firmados por el doctor Jesús Caballero Mellado con la compañía Asesoría Integral Agropecuaria y Administrativa, con vigencia de octubre del 2002 a octubre del 2012, y otro más con la misma compañía, con vigencia de mayo del 2003 a mayo del 2013, firmado por el doctor Jaime Mora Celis. Estos convenios han permitido poner al alcance de la sociedad, concretamente de los agricultores, productos bacterianos mejorados que son utilizados como inoculantes y que han demostrado generar un incremento en la producción de los cultivos.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS (DIRIGIDOS A PARES)

En el 2009 continuó el programa bi-semestral de invitados internacionales expertos en ciencias genómicas "Frontiers in Genomics", organizado por nuestro Centro, el Instituto de Biotecnología (IBt), la LCG y la Sociedad Mexicana de Ciencias Genómicas, con el apoyo de la DGAPA. Participaron 23 expertos, líderes mundiales. El programa beneficia a la LCG, a las comunidades académicas del CCG y del IBt y, por videoconferencia, a diversas instituciones educativas del país. La Facultad de Medicina difunde los seminarios en CU, por videoconferencia en el auditorio Doctor Fernando Ocaranza y en la sala de juntas del edificio de investigación.

El personal académico del CCG participó en 27 congresos internacionales y 20 nacionales, en los que se presentaron 35 ponencias y 52 carteles.

Los investigadores del CCG participaron en la organización de diversos eventos académicos, tales como el International Conference & Meetings EMBnet-RIBio 2009 (Quintana Roo, Mex.) y la Segunda Reunión de Investigación en Bioenergía (CCG, Cuernavaca, Mor). Con el objetivo de presentar los avances logrados en los proyectos de investigación, el CCG organizó la Reunión Académica 2009, con la participación de toda la comunidad del Centro. Se presentaron 27 ponencias y 42 carteles.

PREMIOS Y DISTINCIONES

La doctora Esperanza Martínez Romero ingresó a la Academia Americana de Microbiología; la doctora Isabel María López Lara fue distinguida con el Reconocimiento UNAM Sor Juana Inés de la Cruz; el maestro Oscar Rodríguez Sánchez recibió el Premio de Excelencia Académica, otorgado por el Sistema de la Universidad Latinoamericana, Campus Ciencias de la Salud, por el mejor promedio en labores docentes; el doctor Julio Collado recibió el Reconocimiento por el artículo más citado en la última década en México, en el área de Biología Molecular, otorgado por Thomson Reuters y CINVESTAV; el artículo, Dunn, M. F., J. A. Ramírez-Trujillo and I. Hernández-Lucas, Major roles of isocitrate lyase and malate synthase in bacterial and fungal pathogenesis. *Microbiol.* 155: 3166-3175, fue reconocido como el número ocho de los 50 artículos más leídos de la revista *Microbiology*; los doctores Miguel Ángel Ramírez Romero y Osbaldo Resendis, obtuvieron la medalla de plata en la competencia iGEM (International Genetically Engineered Machines competition) organizada por el MIT, como parte del equipo de la LCG.

La doctora María del Carmen Vargas Lagunas, técnica titular definitiva, recibió el reconocimiento correspondiente a 25 años de servicios académicos en la Universidad; la maestra Sara Isabel Fuentes Membreño, técnica titular definitiva, recibió el reconocimiento correspondiente a 20 años de servicios académicos, y el doctor Michael Frederick Dunn, investigador titular definitivo, recibió el reconocimiento correspondiente a 15 años de servicios académicos, también en la Universidad.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Además de los académicos que visitaron el Centro en virtud del seminario "Frontiers in Genomics", se recibió en el CCG a 13 investigadores visitantes, quienes impartieron seminarios y discutieron proyectos de investigación con nosotros.

Diez investigadores del CCG realizaron once visitas a instituciones del extranjero para presentar seminarios y discutir sobre proyectos de investigación o para desarrollar proyectos en colaboración, y un investigador visitó una institución académica en el país.

DOCENCIA

La población estudiantil del CCG estuvo integrada por 59 alumnos (46 de doctorado, 2 de maestría y 11 tesis de licenciatura). Siete estudiantes obtuvieron el grado de doctor y nueve de licenciatura.

La séptima generación de la LCG, compuesta de 21 estudiantes, ingresó el 11 de agosto de 2009. La población total de estudiantes de este programa era de 143 alumnos (37 de la

tercera, 35 de la cuarta, 29 de la quinta, 21 de la sexta y 21 de la séptima). Durante el año se graduaron 34 alumnos; así, se llegó en 2009 a un total de 67 titulados, de los cuales, en 2009, siete se graduaron con tutores del Centro.

En el año que se reporta, se impartieron 29 materias correspondientes a los semestres uno al seis de la LCG, 22 de ellas fueron impartidas por académicos del CCG, tres por personal del Instituto de Biotecnología y cinco por personal de otras instituciones de la UNAM. En las asignaturas de seminario y trabajo de investigación correspondientes a los dos últimos semestres de la carrera, participaron académicos de diferentes entidades de la UNAM.

Los programas de posgrado del Centro están orientados a formar recursos humanos para la investigación científica. El esfuerzo del CCG se ha concentrado fundamentalmente en el Doctorado en Ciencias Biomédicas (DCB), integrado además por: la Facultad de Medicina, los institutos de Investigaciones Biomédicas, Fisiología Celular, Química, Ecología y Neurobiología. Se impartieron nueve cursos fundamentales o tópicos selectos del DCB en el Centro. Se organizó el programa institucional del curso propedéutico, en el que se prepara a los alumnos interesados en ingresar a ese doctorado.

Al concluir 2009 estaban en proceso 45 tesis de doctorado, 39 del Programa en Ciencias Biomédicas de la UNAM y seis de otros programas. Adicionalmente estaban en curso dos tesis de maestría y once de licenciatura. Treinta y seis estudiantes de posgrado fueron becarios CONACyT y uno DGEP.

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 45 alumnos de doctorado y tres como tutores principales de cuatro alumnos de maestría. Además, 23 investigadores tuvieron 100 participaciones como miembros de comités tutorales de maestría y de doctorado. Diecisiete estudiantes más hicieron estancias de investigación o servicio social con académicos del CCG.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

El CCG recibió visitas de 15 grupos de alumnos (350 visitantes en total) de diferentes instituciones de educación superior nacionales, a los cuales se les impartieron seminarios sobre la investigación y los programas docentes del Centro. Algunas de estas visitas correspondieron a programas institucionales de divulgación de la ciencia, como Jóvenes a la Investigación.

El grupo de divulgación de la ciencia, conformado por académicos y estudiantes voluntarios, trabaja conjuntamente con la dirección del Centro en actividades de comunicación, difusión y divulgación de las ciencias genómicas, en los ámbitos local y nacional. Los proyectos de divulgación contemplan la participación en el diplomado Pensamiento Científico en el Aula, dirigido a profesores de enseñanza media y media superior y coordinado por la Academia de Ciencias de Morelos; adicionalmente, se colabora con la Escuela Nacional Preparatoria para llevar la genómica al bachillerato y, a la vez, se implementa el proyecto de creación del sitio de divulgación de la ciencia del CCG.

Al mismo tiempo, los académicos del Centro participaron en diversas actividades de divulgación, que incluyen artículos, conferencias de prensa, programas de radio y televisión, charlas y mesas redondas en escuelas.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

En el ámbito de la descentralización de la ciencia en el territorio nacional que ha emprendido el Subsistema, el Centro, con su participación en la Licenciatura en Ciencias Genómicas, atrae alumnos de toda la República, con una proporción más elevada de aquellos provenientes de la ciudad de México y del Estado de Morelos. Como se mencionó anteriormente, con la colaboración en el diplomado coordinado por la Academia de Ciencias de Morelos, Pensamiento Científico en el Aula, se contribuye a la formación de profesores de enseñanza media y media superior de escuelas del Estado. Asimismo, con el hecho de formar parte del Campus Morelos de la UNAM, se tiene importante repercusión tanto en sus entidades como en la Universidad Autónoma del Estado, así como en la población local, a través de las múltiples actividades culturales y de difusión de la ciencia que se realizan.

