

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 dos grupos, Interacciones entre Procariotes y Eucariotes, y Microbiología Ambiental y Simbiótica), Genómica Computacional, Genómica Evolutiva, Genómica Funcional de Procariotes, Genómica Funcional de Eucariotes e Ingeniería Genómica
Campus	Cuernavaca, Morelos
Cronología/historia	Centro de Investigación sobre Fijación del Nitrógeno, 1980 Centro de Ciencias Genómicas, 2004
Sitio web	www.ccg.unam.mx
Área	Ciencias Químico Biológicas y de la Salud

Los objetivos del Centro de Ciencias Genómicas 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 modelos biológicos básicos en los que se realiza investigación: genomas microbianos, de plantas y humanos. Asimismo, se hicieron importantes contribuciones sobre dinámica del genoma humano, genómica estructural y funcional del frijol, estudios genómicos en *Rhizobiales* y 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 participación creciente en otros programas, como la Maestría y Doctorado en Ciencias Bioquímicas y en algunos programas de posgrado de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM). Estos programas están calificados por el Conacyt como competentes en el ámbito 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 diez 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 cien estudiantes, en 2012 se graduaron 23 de ellos. Los alumnos de posgrado del CCG, principalmente los del PDCB, son uno de los principales activos académicos del Centro, cuya participación en investigación es muy importante; muestra de ello es su coautoría en los artículos que se publican y en sus presentaciones en congresos internacionales.

El Centro está organizado en siete programas de investigación que favorecen el trabajo en colaboración incorporando a varios grupos de interesados para coincidir, desde sus perspectivas disciplinarias individuales, en el estudio de un problema concreto de trascendencia internacional. Los programas de investigación establecidos cuentan con un grupo de líderes interesados en un tema de investigación común de las ciencias genómicas o áreas afines, y cuyo 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 Instituto de Energías Renovables y el Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. Junto con estas entidades, 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 registrado al final del año 2012 en el CCG incluyó 26 investigadores de tiempo completo, de los cuales: dos son eméritos, ocho titulares C, siete titulares B, siete titulares A y un asociado C; a ellos se suman diez posdoctorales. De los 26 investigadores, 25 cuentan con el grado de doctor y uno con maestría. Los investigadores que pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) son: dos eméritos, cuatro en el nivel III, siete en el nivel II, once en el nivel I y uno es candidato. Asimismo, laboraron en el Centro 35 técnicos académicos, de los cuales cinco pertenecen al SNI en el nivel I. El CCG cuenta con 15 empleados administrativos de confianza y 58 trabajadores de base.

Al doctor Christian Sohlenkamp le fue otorgada la promoción como investigador titular B de tiempo completo. La maestra María Socorro Gama Castro obtuvo la promoción a técnico académico titular C, y el ingeniero Omar Alejandro Aguilar Vera logró la promoción como técnico académico titular A y ganó su definitividad, al igual que el maestro Rafael Díaz Méndez.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

Durante el 2012 se publicaron 46 artículos de investigación en revistas internacionales de prestigio, dos artículos nacionales de divulgación, dos artículos en memorias y un capítulo en libro. Adicionalmente, la entidad publicó un 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 60; es decir, 60 artículos de los publicados por miembros del Centro tienen al menos 60 citas acumuladas. Adicionalmente, de acuerdo con las bases de datos de ISI-Thomson, se puede comentar que, a finales del 2012, se habían citado 28 veces los artículos publicados en el mismo año y que el total de citas a los 664 trabajos publicados por los académicos ascendía entonces a 22 938. Dentro de las líneas de investigación de los académicos del CCG, 32 proyectos fueron apoyados con financiamiento competido.

Entre los logros en investigación, destacan la descripción de las secuencias genómicas de siete organismos diferentes, la descripción de la diversidad microbiana en cuerpos de agua y plantas de interés agrícola aplicando enfoques de metagenómica y genómica evolutiva a diferentes ambientes, la descripción de nuevos mecanismos moleculares y nuevos elementos reguladores implicados en la simbiosis *Rhizobium-Phaseolus vulgaris*. Asimismo, se emplearon análisis proteómicos y de biología de sistemas al estudio del cáncer cervicouterino.

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. 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. La doctora Esperanza Martínez y la doctora Ivonne Toledo colaboran por el CCG en el convenio del Centro de Ciencias Genómicas-UNAM, el Centro de Investigación en Energía-UNAM y la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado (Sedagro) para la realización del proyecto: Evaluación energética experimental del cultivo de *Jatropha curcas* para la producción sustentable de biodiesel, en Miacatlán, Morelos. Adicionalmente, el doctor Julio Collado Vides estableció un convenio de colaboración con Grupo Ámbar para el desarrollo de servicios bioinformáticos potencialmente comercializables.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

En el 2012 continuó el programa bimestral 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 Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA). En 2012 se contó con la participación de 20 expertos líderes mundiales en las ciencias genómicas. Dicho

programa beneficia a la LCG, a las comunidades académicas del CCG y del IBt y, por videoconferencia, a otras instituciones educativas del país. Dentro de la misma UNAM hay un contacto permanente con el Instituto de Ecología y la Facultad de Medicina; fuera de la UNAM, con el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, A.C., el Centro de Biotecnología Genómica del Instituto Politécnico Nacional en Tamaulipas, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, el Centro de Investigación Científica de Yucatán, la Universidad Autónoma de Nuevo León, la Universidad Autónoma de Querétaro, el Instituto Nacional de Medicina Genómica, el Cinvestav Irapuato y el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo en Hermosillo. El personal académico del CCG participó con 29 presentaciones en 22 eventos internacionales y con 15 presentaciones en once eventos académicos nacionales, en total fueron 54.

Asimismo, el CCG participó en la organización de diversos talleres como son el taller de Bases de programación para bioinformática; el de Introducción a la bioinformática, el de Análisis de secuencias producidas mediante tecnologías de nueva generación y el de Bioinformática para administradores de sistemas.

PREMIOS Y DISTINCIONES

Algunos de los más destacados: la doctora Esperanza Martínez-Romero fue distinguida como una de los Top 100 Scientists 2012, por el International Biogeographical Centre; la doctora Georgina Hernández Delgado fue electa consejero universitario representante de los investigadores de los centros de investigación del Subsistema de la Investigación Científica y miembro de la Comisión de Trabajo Académico del H. Consejo Universitario; la química Virginia Patricia Bustos Arcos recibió el Reconocimiento *Sor Juana Inés de la Cruz* 2012, otorgado por la UNAM.

Un equipo de alumnos de la Licenciatura en Ciencias Genómicas e investigadores del Centro obtuvieron una medalla de plata en la competencia regional de América Latina del iGEM (International Genetically Engineered Machines competition) organizada por el Massachusetts Institute of Technology (MIT), con lo cual participaron además en la final mundial.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Además de los académicos que visitaron el Centro en virtud del seminario *Frontiers in Genomics*, se recibieron en el CCG a doce investigadores visitantes, quienes impartieron seminarios y discutieron proyectos con los integrantes de esta entidad.

Ocho investigadores del CCG realizaron 22 visitas a instituciones del extranjero para presentar seminarios, discutir proyectos o desarrollar colaboraciones, y un investigador visitó una institución académica en el país.

DOCENCIA

La población estudiantil del CCG estuvo integrada por 92 alumnos (52 de doctorado, diez de maestría y 30 tesistas de licenciatura). Seis estudiantes obtuvieron el grado de doctor, uno de maestría y diez de licenciatura.

La décima generación de la Licenciatura en Ciencias Genómicas, compuesta de 19 estudiantes, ingresó en agosto de 2012. La población total de estudiantes de este programa era de cien alumnos (18 de la sexta generación, 19 de la séptima generación, 23 de la octava generación, 21 de la novena generación y 19 de la décima generación). Doce estudiantes de la LCG realizaron su actividad de investigación con tutores del CCG. Durante el año se graduaron 23 alumnos; así, se llegó en 2012 a un total de 145 titulados desde el inicio de la LCG, de los cuales, en el año reportado, siete se graduaron con tutores del Centro.

En 2012 se impartieron 44 materias correspondientes a los semestres uno a octavo de la LCG, 22 de ellas fueron impartidas por académicos del CCG y el resto por personal del Instituto de Biotecnología y 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, tanto de la UNAM como otras instituciones nacionales y extranjeras

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 y los institutos de Investigaciones Biomédicas, Fisiología Celular, Química, Ecología y Neurobiología. En el CCG se impartieron diez cursos fundamentales o tópicos selectos del DCB y se organizó el programa institucional del curso propedéutico, en el que se prepara a los alumnos interesados en ingresar a ese doctorado.

La mayor participación en docencia del personal académico es en la asesoría a los alumnos de posgrado en los comités tutorales. Así, 18 investigadores participaron como tutores principales de 52 alumnos de doctorado y cinco como tutores principales de diez alumnos de maestría. Además, 21 investigadores tuvieron cien participaciones como miembros de comités tutorales de maestría y de doctorado. Veintisiete estudiantes hacen su servicio social con académicos del CCG.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

El CCG recibió visitas de 14 grupos de alumnos (280 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 hacia la Investigación.

Al mismo tiempo, los académicos del Centro participaron en diversas actividades de divulgación, que incluyen artículos, entrevistas, 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 de la Investigación Científica, el Centro, con su participación en la Licenciatura en Ciencias Genómicas, atrae alumnos de toda la República, con una pro-

porción más elevada de aquellos que provienen de la Ciudad de México y del Estado de Morelos. 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 de Morelos, al igual que en la población local a través de las múltiples actividades culturales y de difusión de la ciencia que se realizan.

INFRAESTRUCTURA

Principalmente se adquirió equipo de laboratorio para llevar a cabo metodologías genómicas y se amplió la capacidad en cómputo para el manejo masivo de información derivada de estos proyectos.

