

# CENTRO DE CIENCIAS GENÓMICAS (CCG)

*Dr. Julio Collado Vides – Director – marzo de 2005*

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| <b>Estructura académica</b> | <i>Programas de:</i> Genómica Funcional de Eucariotes, Dinámica Genómica, Ecología Genómica, Genómica Evolutiva, Ingeniería Genómica, Genómica Funcional de Procariotes, y Genómica Computacional |
| <b>Campus</b>               | Morelos   |
| <b>Creación/ historia</b>   | Centro de Investigaciones en Fijación del Nitrógeno, 1980<br>Centro de Ciencias Genómicas, 12 de noviembre de 2004  |
| <b>Área</b>                 | Ciencias Químico-Biológicas y de la Salud   |

## Introducción

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

En el año se lograron avances en investigación en los tres tipos de modelo biológico básicos en los que se realiza ésta: genomas microbianos, de plantas y humano. Se publicó la primera contribución en el estudio del genoma humano, así como contribuciones sobre genómica estructural y funcional del frijol, estudios de genómica comparativa en rizobiales y especies de *Burkholderia*, y genómica funcional de *Rhizobium etli* y de *Escherichia coli*, entre otros.

El CCG forma alumnos de doctorado con conocimientos en ciencias genómicas y es responsable, junto con el Instituto de Biotecnología, de la Licenciatura en Ciencias Genómicas (LCG), iniciada en agosto de 2003. La población estudiantil total del Centro es de 186 alumnos. En 2007 se graduaron los primeros egresados de la LCG. Se tienen evidencias del éxito de la Licenciatura como proyecto educativo: además de la opinión y juicio obtenido por interacción directa con los alumnos, se han recibido de colegas extranjeros que han acudido a impartir un seminario a los alumnos, una opinión favorable muy consistente. El Centro tiene conciencia de la importancia que tendrá en el desarrollo potencial de la genómica en la UNAM y en el país la contribución de los egresados de licenciatura y de posgrado, y su formación integral.

El CCG está organizado en siete programas de investigación, que favorecen el trabajo en colaboración. A partir de 2008, el Centro se ha definido como una comunidad con el compromiso de solidaridad académica entre el personal académico y sus alumnos. Esta solidaridad se mani-

fiesta de distintas formas, como, por ejemplo, la hora académica que semanalmente ofrecen los investigadores titulares, el trabajo de dos grupos de voluntarios, dedicados, uno, a la divulgación de las ciencias genómicas, y el otro, al apoyo a la bioinformática del CCG, así como a actividades de docencia e investigación.

### **Personal académico**

El personal académico que laboraba al final del año en el CCG incluyó 28 investigadores de tiempo completo, de los cuales: dos eran eméritos, siete titulares C, seis titulares B, diez titulares A y tres asociados C. A ellos se suman dos posdoctorales. De los 30, 29 cuentan con el grado de doctor y uno con maestría. Los investigadores que pertenecen al SNI tienen: uno, niveles de excelencia y emérito, uno el de excelencia, tres el nivel III, siete el nivel II, 14 el nivel I y dos el de candidatos. Asimismo, laboraron en el Centro 34 técnicos académicos. Los técnicos que pertenecen al SNI tienen: cinco el Nivel I y uno el de candidato. El CCG cuenta con 15 administrativos de confianza y 56 trabajadores de base.

Al Dr. Miguel Angel Cevallos Gaos le fue otorgada la promoción como investigador titular C de tiempo completo. A la Dra. Ma. del Carmen Vargas Lagunas le fue otorgada la promoción como técnico académico titular B de tiempo completo. Al Lic. Julio Martínez Romero le fue otorgada la promoción como técnico académico titular A de tiempo completo. Al doctor Humberto Peralta Díaz y a la M. en C. Socorro Gama Castro les fue otorgada la definitividad como técnicos académicos de tiempo completo.

### **Investigación y sus productos**

Durante el 2008 se publicaron 32 artículos de investigación en revistas internacionales de prestigio, nueve artículos en memorias y siete capítulos en libros.

El Dr. Jesús Caballero forma parte de un consorcio de investigadores europeos en un proyecto de investigación básica con fines aplicados en agricultura. La Dra. Georgina Hernández forma parte del consorcio internacional Phaseomics, sobre genómica del frijol. El Dr. Julio Collado es la contraparte mexicana del proyecto internacional EcoCyc.

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 52. Es decir, 52 artículos de los publicados por miembros del Centro tienen al menos 52 citas acumuladas. Adicionalmente, de acuerdo con las bases de datos de ISI-Thomson, se puede comentar que, a finales del 2008, se habían citado 24 veces los artículos publicados en el mismo año y que el total de citas a los 463 trabajos publicados por los académicos del CCG ascendía entonces a 14 065 citas.

### **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 de investigación 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 Dr. 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 Dr. 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 2008 continuó el programa bi-semestral de invitados internacionales expertos en ciencias genómicas “Frontiers in Genomics”, organizado por el CCG, el IBt, la LCG y la Sociedad Mexicana de Ciencias Genómicas, con el apoyo de la DGAPA. Participaron 26 expertos, líderes mundiales en diferentes áreas de las ciencias genómicas. 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 “Dr. Fernando Ocaranza” y la sala de juntas del edificio de investigación.

El personal académico del CCG participó en 20 congresos internacionales y ocho nacionales, en los que se presentaron 140 trabajos.

Los investigadores del CCG participaron en la organización de múltiples eventos académicos, entre ellos: del VIII Congreso Nacional de la Fijación Biológica del Nitrógeno (CIFN-CCG, Cuernavaca, Mor); del IV International Conference on Legume Genomics and Genetics (Puerto Vallarta, Jal.); de la Red Fertilizantes Biológicos para la Agricultura y el Medio Ambiente (BIOFAG) del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED) (Caracas, Venezuela); del International Steering Committee, RIB 2008 (Santiago de Chile); del Symposium “Elementos móviles de los genomas de las bacterias”, XXXVI Congreso Nacional de Microbiología (Morelia, Mich.); de la Reunión de Investigación en Bioenergética en el Estado de Morelos (Cuernavaca), y del 11<sup>th</sup> International Symposium on Nitrogen Fixation with Non-Legumes (Gante, Bélgica).

## **Premios y distinciones**

El Dr. Jesús Caballero recibió la medalla Emiliano Zapata, en materia agropecuaria, otorgada por Gobierno del Estado de Morelos, así como con el Premio de Investigación en Biotecnología 2008, categoría Investigador, de la compañía AgroBIO-México. La Dra. Georgina Hernández fue invitada como miembro activo de The New York Academy of Sciences. La M. en C. Margarita Flores López obtuvo el reconocimiento “Sor Juana Inés de la Cruz” de la UNAM. El Dr. Julio Collado fue invitado a escribir un artículo en la sesión inaugural de “Computational Biology” en el Journal of Bacteriology. El Dr. Sergio Encarnación fungió como presidente y vicepresidente de las sociedades Mexicana de Ciencias Genómicas y Mexicana de Proteómica. Un artículo de un grupo del CCG recibió la portada de la revista Molecular Plant-Microbe Interactions (vol. 21, num. 7) y fue reconocido como un “Most-read article” de la misma. El Dr. Miguel Lara fue nombrado

subdirector de Ciencias de la Dirección General de Proyectos Universitarios, UNAM. Por último, Miguel Ángel Ramírez y Osbaldo Resendis recibieron el premio Bronze International Genetically Engineered Machine Competition, otorgado por el Massachusetts Institute of Technology.

### Intercambio académico

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

Nueve investigadores del CCG realizaron 14 visitas a instituciones del extranjero para presentar seminarios y discutir sobre proyectos de investigación o para desarrollar proyectos en colaboración y cuatro investigadores visitaron cinco instituciones académicas en el país.

### Docencia

La población estudiantil del CCG estuvo integrada por 186 alumnos; 147 pertenecientes a la Licenciatura en Ciencias Genómicas y 39 estudiantes de posgrado (37 de doctorado y dos de maestría). Se atendió, asimismo, a 15 aspirantes al posgrado o tesis de licenciatura.

La sexta generación de la LCG, compuesta de 21 estudiantes, ingresó el 11 de agosto de 2008. La población total de estudiantes de este programa era de 147 alumnos (29 de la segunda generación, 34 de la tercera, 35 de la cuarta y 28 de la quinta, 21 de la sexta). Durante el año se graduaron tres alumnos más de la primera generación; así, se llegó en 2008 a un total de 21 titulados de los 24 alumnos de la primera generación que terminaron sus estudios, y 12 titulados de los 29 alumnos de la segunda generación.

Durante el semestre 2008-2 (febrero-junio) se impartieron 18 materias, correspondientes al segundo, cuarto, sexto y octavo semestres de la carrera de la LCG, once de las cuales fueron impartidas por investigadores del CCG, doce por personal del Instituto de Biotecnología, dos por personal de otras instituciones de la UNAM y tres por profesores externos.

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 por: la Facultad de Medicina, los institutos de Investigaciones Biomédicas, Fisiología Celular, Química, Ecología, Neurobiología y el CCG. 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 2008 estaban en proceso 37 tesis de doctorado, 31 del Programa en Ciencias Biomédicas de la UNAM, seis de otros programas y dos de maestría. Nueve estudiantes de posgrado fueron becarios DGEF o CONACyT.

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 de doctorado y 2 como tutores principales de tres alumnos de maestría. Además,

22 investigadores tuvieron 166 participaciones como miembros de comités tutorales de maestría y de doctorado.

## Divulgación científica

El CCG recibió visitas de 21 grupos de alumnos (630 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 niveles local y nacional. Los proyectos de divulgación contemplan la participación en el diplomado “La ciencia en tu escuela”, para profesores de enseñanza media y media superior, coordinado por la Academia de Ciencias de Morelos; la colaboración con la Escuela Nacional Preparatoria, para llevar la genómica al bachillerato; y el proyecto de creación del sitio de divulgación de la ciencia del CCG.

En el año se publicaron 19 artículos de divulgación de la ciencia, algunos periodísticos. Además, los académicos del CCG participaron en otras actividades de divulgación, que incluyen: conferencias de prensa, programas de radio y TV, conferencias y mesas redondas en escuelas. Se inició, asimismo, el proyecto de creación del sitio o portal electrónico de divulgación de las ciencias genómicas desde el CCG.

## Descentralización institucional

La Licenciatura en Ciencias Genómicas atrae alumnos de toda la República, con una proporción más elevada proveniente de la ciudad de México y del Estado de Morelos. Como se mencionó anteriormente, el CCG participa en el diplomado coordinado por la Academia de Ciencias de Morelos: “La ciencia en tu escuela”, dirigido a profesores de enseñanza media y media superior de escuelas del Estado de Morelos. El CCG forma parte del Campus Morelos de la UNAM, que realiza actividades culturales y de difusión, con repercusión tanto en sus entidades como en la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, así como en la población local, en un sentido más amplio.

