

–CCG–

Centro de Ciencias Genómicas

Dr. Christian Sohlenkamp
Director ~ desde marzo de 2017

Estructura académica	<i>Programas: Genómica Funcional de Eucariotes / Dinámica Genómica [alberga al Laboratorio de Biología de Sistemas y Biología Sintética] / Genómica Evolutiva / Ingeniería Genómica / Genómica Funcional de Procariotes / Genómica Computacional</i>
Campus	Cuernavaca, Morelos
Cronología institucional	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 (CCG) son contribuir con el avance del conocimiento científico y tecnológico en esta ciencia, formar licenciados y profesionales expertos en la subdisciplina, formar doctores para la investigación, organizar la investigación y la docencia con base en principios de ética y colaboración académica y aportar al desarrollo de las Ciencias Genómicas en coordinación con otras entidades de la UNAM, del país y del extranjero.

El CCG maneja una variedad de modelos biológicos: bacterias, hongos, plantas, animales, y cáncer cérvico-uterino. En 2017 se hicieron importantes contribuciones en las áreas de genómica de bacterias fijadoras de nitrógeno y de bacterias ambientales, en genómica del frijol, en bioinformática, en genómica evolutiva de bacterias patógenas, en metagenómica de insectos, en aspectos importantes de la resistencia innata a enfermedades en plantas, en genómica de determinación del sexo en animales, en el estudio de membranas bacterianas, en biología de sistemas y biología sintética de bacterias, así como en el análisis del proteoma del cáncer cérvico-uterino.

En el aspecto docente, el Centro es una de las entidades responsables de la licenciatura en Ciencias Genómicas. A nivel posgrado, participa de manera fundamental en el programa de doctorado en Ciencias Biomédicas, así como en otros programas, como el posgrado en Ciencias Bioquímicas y en algunos otros de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM).

El CCG está organizado en siete programas de investigación. Un programa es un espacio abierto de laboratorio donde se integran investigadores titulares y asociados, posdoctorales y visitantes, así como técnicos académicos y estudiantes, tanto de licenciatura y de posgrado, lo que favorece las interacciones entre todos para así fomentar la colaboración entre académicos.

El Centro mantiene contacto con otras dependencias en el campus Morelos de la UNAM, como el Instituto de Biotecnología y 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 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 que laboró durante el 2017 en el CCG estuvo integrado por 26 investigadores de tiempo completo (un emérito, siete titulares C, seis titulares B, seis titulares A y seis asociados C) y 10 investigadores posdoctorales. Todos ellos cuentan con el grado de doctor. De los investigadores 25 pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) uno tiene el nivel Emérito, 5 son en el nivel III, siete en el nivel II, 11 en el nivel I y uno en el nivel Candidato. Asimismo, en el CCG laboraron 36 técnicos académicos (TA), de los cuales diez pertenecen al SNI (nueve en el nivel I y uno en el nivel Candidato).

Durante el 2017, dos investigadores ganaron concursos abiertos para ocupar plazas de investigador titular A de tiempo completo y tres investigadores ganaron concursos abiertos para ocupar plazas de investigadores asociados C. A dos TA se les otorgó la promoción a titular C de tiempo completo, a tres la promoción a titular B de tiempo completo, y a uno más se le otorgó la promoción a titular A. Se obtuvo una nueva plaza de TA titular A. Dos TA se jubilaron por el Subprograma de Retiro Voluntario de la UNAM.

PREMIOS Y DISTINCIONES

El doctor Sergio Encarnación fue invitado a participar como líder y organizador del consorcio de México en el proyecto multinacional “Chromosome-Centric Human Proteome Project (C-HPP): Chromosome 19”, de la Human Proteome Organization (HUPO). El doctor David Romero Camarena fue electo Presidente de la Academia de Ciencias de Morelos, A.C. y Vicepresidente electo de la Sociedad Mexicana de Bioquímica, A.C. El Gobierno del Estado de Morelos le otorgó a la doctora Esperanza Martínez Romero la medalla General Emiliano Zapata Salazar en la categoría de investigación. El doctor Julio Collado durante el 2017 fungió como Miembro Permanente de la Study Section “Computational Biology, Genomics and Technology” de los Institutos Nacionales de Salud (NIH), EUA. El estudiante de doctorado Luis Alfredo Bañuelos-Vazquez, obtuvo el premio a la mejor presentación en cartel en el V Congreso de Bioquímica y Biología Molecular de Bacterias. El estudiante de doctorado Gustavo Lastiri Pancardo obtuvo el premio Sergio Sánchez Esquivel 2017 al mejor protocolo de tesis en biotecnología y bioingeniería que otorgan la SMBB y ApplikonBiotechnology. El doctor Mario Serrano dirigió la tesis de licenciatura titulada “Análisis de la interacción del hongo endófito *Piriformospora indica* y *Arabidopsis thaliana* en contra de *Botrytis cinerea*” la cual resultó ganadora del segundo lugar en el 5° Encuentro de jóvenes investigadores del Estado de Morelos. Asimismo, el maestro Cesar Bonavides Martínez resultó electo miembro del Comité Directivo de la Red Europea de Biología Molecular (EMBnet. European Molecular Biology Network). La doctora Mónica Rosenblueth fue distinguida con el Reconocimiento UNAM Sor Juana Inés de la Cruz 2017 otorgado a mujeres sobresalientes en sus áreas de conocimiento y en sus ámbitos de desempeño profesional.

INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

Durante el 2017 los académicos del CCG publicaron 70 artículos de investigación en revistas internacionales de prestigio, tres memorias en congresos, ocho capítulos en libros y un reporte técnico. El índice H que representa la frecuencia en que las publicaciones del CIFN-CCG han sido citadas es de 84; es decir, 84 artículos de los publicados por miembros del Centro tienen al menos 84 citas acumuladas. El CCG tuvo avance importante en los estudios de todos los diferentes modelos biológicos que desarrolla. Sin embargo, vale la pena destacar algunos de ellos: 1) El CCG ha sido invitado por la Organización Mundial del Proteoma Humano (HUPO) para coordinar el Consorcio Mexicano que participa con la misión de definir a las proteínas codificadas por cromosoma 19, esto como parte del proyecto del Proteoma Humano que tiene como misión identificar a la totalidad de las proteínas codificadas por el genoma humano. 2) Académicos del CCG publicaron la versión 9.4 de RegulonDB, la base de datos de regulación transcripcional más grande de *Escherichia coli*. Asimismo, se está avanzando en la curación digital y semi-automática de esta base de datos. 3) Se publicaron y analizaron las secuencias genómicas de más de 20 cepas bacterianas, incluyendo bacterias formadoras de nódulos, bacterias patógenas oportunistas, bacterias ambientales y endosimbiontes de insectos. 4) Se demostró que el mecanismo de compensación de los niveles de expresión de los genes de los cromosomas sexuales de la lagartija verde (*Anolis*) es específico de machos, siendo el único caso en vertebrados identificado hasta la fecha, lo cual respalda la hipótesis original de compensación de dosis de Ohno. 5) Se concretó un estudio detallado del *splicing* alternativo en plantas de frijol y soya y se exploró el papel del *splicing* alternativo y de la duplicación génica en la diversificación de proteínas en plantas.

VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

En nuestros programas de investigación se realizan principalmente proyectos dirigidos a generar conocimientos de ciencia básica. No obstante, algunos académicos se encuentran realizando proyectos de ciencia aplicada.

Actualmente el grupo de investigación del doctor Julio Collado trabaja en la creación de un sitio de acceso al conocimiento que rompa la separación clásica entre conocimiento para expertos y divulgación del conocimiento. Dicho proyecto llamado Conogasi (ver <http://conogasi.org/>) pretende, con la más amplia participación de la comunidad, hacer llegar este conocimiento a los no expertos, poniéndolo al alcance de cualquier miembro de nuestra sociedad.

En el 2017, académicos del CCG continuaron colaborando con la Secretaría de Desarrollo Agropecuario del Gobierno del Estado de Morelos, el Instituto de Energías Renovables de la UNAM, y empresas del sector privado en el proyecto “*Jatropha curcas* y su potencial para ser utilizada en la obtención de biodiesel”. Los académicos también participaron en la Reunión Nacional de la Red Temática de Bioenergía del Conacyt, para conocer los retos y estrategias del sector. Para poner este conocimiento al alcance de la Sociedad, académicos del CCG participaron en la elaboración del libro *Jatropha en Morelos-un ejercicio de sustentabilidad*, de Porrúa editores.

En el CCG contamos con la Unidad de Servicios Bioinformáticos (USB) donde actualmente dos TA apoyan a investigadores de la UNAM y a investigadores externos en tareas bioinformáticas como es el ensamblaje y la anotación de genomas, la comparación de genomas y el análisis

de datos tipo RNA-Seq entre otros. Los miembros de la USB también impartieron cursos de bioinformática en universidades foráneas en dos ocasiones.

ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

En el 2017 se continuó con la serie de seminarios internacionales *Frontiers in Genomics*, organizados por el CCG, el Instituto de Biotecnología (IBt), la Sociedad Mexicana en Ciencias Genómicas, y la licenciatura en Ciencias Genómicas (LCG), seminario que contó con el apoyo de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA). En esta edición se contó con la participación de 17 expertos líderes mundiales en diferentes áreas de las Ciencias Genómicas como bioinformática, genómica funcional, genómica evolutiva, genómica humana y genómica bacteriana, por mencionar algunos campos. Dicho programa beneficia a la LCG, a las comunidades académicas del CCG y del IBt, y por videoconferencia a las instituciones educativas del país que lo soliciten. En el 2017 se transmitieron los seminarios en la Facultad de Ciencias, en el Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas (IIMAS), sede Mérida y en la Escuela Nacional de Estudios Superiores León, todos de la UNAM; en el Centro de Biotecnología Genómica del Instituto Politécnico Nacional (IPN), sede Reynosa, Tamaulipas, y en el Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, Ciudad Juárez, Chihuahua. Los seminarios también se transmiten vía *streaming* por Internet.

Se organizaron en dos ocasiones los Talleres Internacionales de Bioinformática (TIBs). Con alrededor de 400 participantes, estos talleres representan una de las actividades de mayor impacto educativo no formal del CCG en los últimos años.

El personal académico participó en 34 congresos internacionales y 19 nacionales, donde se presentaron 124 trabajos, 34 por invitación (23 en México y 11 en el extranjero). Diversos investigadores fueron invitados a participar en comités organizadores de los congresos y simposios más importantes del área de investigación en que desarrollan sus proyectos.

Adicionalmente, este año la Dirección del Centro reactivó los seminarios institucionales y celebró la Reunión Académica Anual del CCG, donde investigadores, posdoctorantes, estudiantes de posgrado y dos invitados externos presentaron sus proyectos de trabajo ante todos los académicos y estudiantes del Centro.

INTERCAMBIO ACADÉMICO

Además de los académicos que visitaron el CCG como parte del programa *Frontiers in Genomics*, se recibieron en el Centro 17 investigadores visitantes, quienes impartieron seminarios y discutieron proyectos de investigación con académicos del Centro. En contraparte siete investigadores del CCG realizaron 17 visitas a instituciones del extranjero para presentar seminarios y discutir proyectos de investigación o para desarrollar proyectos en colaboración. Además, hubo una visita a una institución académica nacional.

DOCENCIA

La población estudiantil del CCG estuvo integrada por 216 alumnos, de los cuales 103 pertenecen a la licenciatura en Ciencias Genómicas, 67 son estudiantes de posgrado, de los cuales

54 son de doctorado y 13 de maestría. De los 54 estudiantes de doctorado, 40 pertenecen al Programa en Ciencias Biomédicas de la UNAM, y 14 a otros programas. Además, tenemos 32 tesis de licenciatura de otros programas. Durante el 2017, se graduaron cinco estudiantes de doctorado, dos estudiantes de maestría y siete estudiantes de licenciatura.

La 15ª generación de la LCG, formada por 24 estudiantes, ingresó el 7 agosto de 2017. La población total de estudiantes de este programa al final del 2017 fue de 72 alumnos. Durante el año 2017 se impartieron 20 materias en los diferentes semestres de esta licenciatura.

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) de la UNAM, integrado por la Facultad de Medicina, la FES Iztacala, el Instituto de Investigaciones Biomédicas, el Instituto de Fisiología Celular, el Instituto de Química, el Instituto de Ecología, el Instituto de Neurobiología y el CCG. Se impartieron en el CCG siete cursos fundamentales o tópicos selectos abiertos a estudiantes del doctorado en Ciencias Biomédicas y a estudiantes de otros posgrados. Adicionalmente, se organizó para los dos semestres un Curso Propedéutico para preparar lo mejor posible a los aspirantes interesados en ingresar al programa de doctorado en Ciencias Biomédicas.

Otros esfuerzo docente del personal académico se concentra en la asesoría a los alumnos de posgrado y en los Comités Tutorales. De esta forma, 24 investigadores participaron como tutores principales de 55 alumnos de doctorado y 15 alumnos de maestría.

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

El CCG recibió visitas de 19 grupos de alumnos (639 visitantes en total) de diferentes instituciones de educación, a los cuales se les impartieron seminarios sobre la investigación y los programas docentes del Centro. Algunas de estas visitas corresponden a programas de divulgación de la ciencia como Jóvenes hacia la Investigación.

Se publicaron seis artículos —algunos periodísticos— de divulgación de la ciencia. 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.

DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

El Centro de Ciencias Genómicas, ubicado en la ciudad de Cuernavaca Morelos, es una de las primeras dependencias de la UNAM que participó activamente en los procesos de descentralización de la ciencia en el país, al ser la entidad pionera en el actual campus Morelos, UNAM. Cumple un papel importante como eje de diversas actividades académicas y culturales que son llevadas a cabo en colaboración con instituciones universitarias locales como la UAEM. En el aspecto docente en nuestra dependencia, en la licenciatura y en el programa de doctorado al cual estamos adscritos, se concentran una gran cantidad de estudiantes de diversas entidades del país, los cuales al egresar, han sido históricamente parte importante de los cuadros académicos y de investigación de las instituciones universitarias del estado de Morelos y de otras entidades del país.

INFRAESTRUCTURA

El Centro cuenta con un auditorio con capacidad para 80 personas, con equipo de video conferencia, el cual se utiliza para seminarios, exámenes de grado, congresos o reuniones académicas, así como con una biblioteca compartida con el Instituto de Biotecnología. Además, cuenta con una unidad habitacional con red inalámbrica para investigadores invitados y posdoctorantes.

Con el apoyo de la Rectoría de la UNAM se continuó durante el año 2017 con la construcción de un edificio de laboratorios (de aproximadamente mil 800 metros cuadrados) dentro del terreno del CCG. Por otra parte, con el apoyo del Conacyt se adquirió un nuevo sistema LC-MS para estudios proteómicos.

