

–CCM–

# Centro de Ciencias Matemáticas

---

Dr. Luis Abel Castorena Martínez

Director ~ desde septiembre de 2019

**Estructura académica** Organización transversal sin divisiones que permite y fomenta el trabajo en grupos de investigación de acuerdo con intereses compartidos o complementarios en el marco de los objetivos del Centro

Unidades de apoyo: Cómputo | Divulgación y Vinculación | Docencia | Documentación

**Campus** Morelia, Michoacán

**Cronología institucional** Unidad Morelia del Instituto de Matemáticas, 1990  
Centro de Ciencias Matemáticas, 2011

**Sitio web** [www.matmor.unam.mx](http://www.matmor.unam.mx)

**Área** Ciencias Físico-Matemáticas

Durante el año 2021 el Centro de Ciencias Matemáticas (CCM) enfrentó, como todas las dependencias de la UNAM, el reto de seguir operando a pesar de la pandemia de SARS-Cov-2. No obstante, los avances logrados respecto al Plan de desarrollo de la entidad son notables, destacan:

- Se mantuvo una alta capacidad para escribir artículos de calidad en revistas internacionales indizadas. Se obtuvieron dos promociones del personal académico.
- Se redactó y aprobó el reglamento de la Comisión Interna de Igualdad de Género del CCM y se formó el Comité de Ética en Investigación y Docencia del CCM.
- Una académica del Centro obtuvo la Beca para las Mujeres en la Ciencia L'Oréal-Unesco-AMC 2021 y el trabajo de un académico figuró como portada de la revista *Science*.
- Se organizaron varios eventos dirigidos a pares y eventos de divulgación —casi todos de forma virtual—, como el festejo por el Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia 2021 y el festejo por el Día de la Mujer en la Matemática 2021.
- Se recibió el nuevo edificio y espacio para la biblioteca por parte de la Dirección General de Obras y Conservación.

El CCM participa del Consorcio de Vigilancia Genómica de SARS-CoV-2, dentro del cual trabaja procesando cada mes genomas de SARS-CoV-2 provenientes de distintas partes de la república. Además, participa en un proyecto internacional financiado por la Fundación John Templeton para estudiar la estructura de la información cuántica del espacio-tiempo.

Además, el CCM contó con un alto número de becarios posdoctorales y en el ámbito de la docencia continuó titulando a alumnos de maestría y doctorado.

## PERSONAL ACADÉMICO

Como resultado de las acciones orientadas al impulso y fortalecimiento de la planta académica, este año dos académicos obtuvieron promociones a sus nombramientos. Uno de ellos fue promovido a investigador Titular "A" y el otro a investigador Titular "C", ambos de tiempo completo.

El CCM está conformado por 25 investigadores y seis técnicos académicos. La gran mayoría de los investigadores son Titular "B" o "C" y el Centro cuenta con un investigador emérito (UNAM). El 96 por ciento de los investigadores participa en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI); de ellos, ocho cuentan con el nivel III, cinco más tienen nivel II, nueve cuentan con nivel I, uno tiene nombramiento de candidato y un investigador es emérito (SNI). En 2021 el CCM contó con ocho becarios posdoctorales de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA), seis becarios Conacyt, dos más financiados con proyectos Conacyt y otro auspiciado por la Fundación John Templeton.

## GÉNERO

El Centro de Ciencias Matemáticas tiene en operación una Comisión Interna de Igualdad de Género, encargada de promover y apoyar acciones de equidad de género dentro de esta entidad universitaria. En 2021 se redactó y aprobó el reglamento de esta comisión, sus integrantes recibieron capacitación persistente y participan en la difusión del tema.

## PREMIOS Y DISTINCIONES

La doctora Nelly Selem, la más reciente contratación del Centro, fue galardonada con la Beca para las Mujeres en la Ciencia L'Oréal-Unesco-AMC 2021; el premio consistió en \$100,000 pesos que fueron ejercidos para comprar un servidor que ahora se usa para sus labores de investigación. Adicionalmente, la doctora Selem ganó el primer y tercer lugar en diferentes competencias de la ISCB Student Wikipedia Competition por la edición y generación de contenido para la Wikipedia.

El artículo del doctor Eugenio Azpeitia, como primer autor, intitulado "Cauliflower fractal forms arise from perturbations of floral gene networks", fue la portada de la revista *Science*, Vol. 373, Issue 6551, del 9 de julio de 2021. Este trabajo ha sido reportado en más de 50 periódicos y revistas en todo el mundo, incluyendo el *New York Times*, *Le Monde*, *The Tribune*, *New Scientist*, *The Times of India*, *Al Jazeera*, entre otros.

## INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

Las áreas de investigación que desarrolla el Centro son: lógica matemática y fundamentos, combinatoria algebraica, teoría de números, geometría algebraica, teoría de representaciones de álgebras, teoría de representaciones de grupos, teoría geométrica de grupos, ecuaciones diferenciales parciales, sistemas dinámicos, geometría discreta, geometría diferencial, topología general, topología algebraica, probabilidad y estadística, teoría cuántica de campos, relatividad general, gravitación cuántica y biomatemáticas.

Los grupos de investigación del Centro recibieron subvención a 12 proyectos por parte de la DGAPA —11 del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) y uno del Programa de Apoyo a Proyectos para Innovar y Mejorar la Educación (PAPIME)—, así como 11 proyectos financiados por el Conacyt. Además, el CCM participa a través del doctor Robert Oeckl, en un proyecto de colaboración internacional y le fueron asignados de 97,188 euros por parte de la Fundación John Templeton para financiar el proyecto *Estructura de la información cuántica del espacio-tiempo*.

Dentro de las acciones importantes realizadas durante la emergencia sanitaria, destaca la participación de la doctora Nelly Selem en el Consorcio de Vigilancia Genómica de SARS-CoV-2. Procesa cada mes entre 400 y 600 genomas de SARS-CoV-2 de muestras del IMSS provenientes de distintas partes de la república, analiza los datos crudos hasta determinar a qué variante pertenecen y cuenta cuántas hay de las que son VOC (*variants of concern*) y cuáles son VOI (*variants of interest*), enviando un reporte semanal al Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológicos (InDRE).

En relación con las publicaciones, se lograron 57 artículos de investigación en revistas internacionales indizadas, de los cuales 13 fueron realizados por posdoctorantes en el CCM. Varios de estos artículos aparecieron en revistas prestigiosas como *Science*, *Israel Journal of Mathematics*, *Advances in Mathematics*, *Transactions of the American Mathematical Society*, *Bulletin of the American Mathematical Society*, entre otras.

Esto da una media de 2.28 artículos por investigador, lo que representa un resultado notable en el campo de las matemáticas.

## VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COOPERACIÓN, COLABORACIÓN Y SERVICIOS

La labor primordial del Centro es desarrollar investigación en matemáticas, por lo que de manera natural se establecen vínculos con entidades académicas dedicadas a la investigación, enseñanza y difusión de esta área del conocimiento. En particular, el Centro colabora activamente con la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSMH) en varios programas educativos y con el Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación del Estado de Michoacán. Asimismo, los académicos del Centro imparten cursos en distintas licenciaturas de la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES) Unidad Morelia.

## Servicios

El Centro ofrece apoyo a la docencia en matemáticas a través de la Unidad de Docencia, además de brindar capacitación y actualización en temas de matemáticas por medio de cursos especializados en eventos académicos de distintos niveles. También a través de la Unidad de Docencia lleva a cabo el Club de Mate, que en 2021 brindó 17 talleres con el objetivo de promover el gusto por las matemáticas entre los niños.

## ORGANIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN EN EVENTOS ACADÉMICOS

Los investigadores y técnicos académicos del CCM lograron aprovechar las nuevas oportunidades que da la tecnología para organizar un total de 39 eventos académicos dirigidos a pares, de los cuales nueve fueron de carácter internacional. Además, principalmente de manera virtual, se logró participar en un total de 166 eventos académicos, como conferencias, ferias, talleres y reuniones académicas entre otros.

## INTERCAMBIO ACADÉMICO

Debido a la pandemia de SARS-Cov-2 el intercambio académico del personal del CCM fue muy limitado durante 2021; sin embargo, los académicos realizaron actividades en las siguientes instituciones: Universidad del Sarre y Universidad de Heidelberg (Alemania), Universidad Estatal de Pensilvania y Universidad de Maryland (EUA), Universidad del Egeo (Grecia), Universidad Estatal de Moscú (Rusia), Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación de la Facultad de Ciencias (UNAM Juriquilla), Facultad de Ciencias (UNAM), Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y la Casa Matemática Oaxaca. Por otro lado, tuvimos visitantes de: Universidad de Gotinga y Centro Hausdorff de Matemáticas (Alemania), Universidad Javeriana y Universidad de los Andes (Colombia), Universidad de Alaska, Fairbanks (EUA), Universidad de Burdeos (Francia), Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Unidad Multidisciplinaria de Docencia e Investigación de la Facultad de Ciencias (UNAM Juriquilla), Facultad de Ciencias (UNAM), Instituto Politécnico Nacional (CDMX), Benemérita Universidad Autónoma de Puebla y Universidad Tecnológica de la Mixteca (Oaxaca).

Además, el CCM participó en 2021 en redes de colaboración con instituciones como el Instituto Tecnológico de Morelia, la Red de Divulgación de las Matemáticas, la Casa Matemática Oaxaca, el BIRS de Canadá y CNRS de Francia a través de la Unidad Mixta de Investigación Laboratorio Solomon Lefschetz.

## DOCENCIA

El Centro participa en el programa de Maestría y Doctorado en Ciencias Matemáticas y en la Especialización en Estadística Aplicada de la UNAM, así como en el Posgrado Conjunto en Ciencias Matemáticas entre la UNAM y la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH). Este esfuerzo docente

dio como resultado la impartición de seis cursos de licenciatura, 19 cursos de posgrado único y 16 cursos regulares de maestría. En total se atendió a 22 estudiantes de maestría y 24 de doctorado. Se graduaron siete alumnos de maestría y cuatro de doctorado.

El Posgrado Conjunto en Ciencias Matemáticas UNAM-UMSNH ofrece los programas de maestría y doctorado en las áreas que se cultivan en el CCM, así como en el Instituto de Física y Matemáticas y en la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de la UMSNH. Estos programas son supervisados por un Comité Académico Conjunto que se encarga de coordinar todos los aspectos académicos y ambos pertenecen al Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Conacyt, los dos en el nivel de Competencia internacional. Asimismo, los investigadores del CCM imparten cursos en la licenciatura de Físico-Matemáticas de la Facultad de Ciencias de la UMSNH, y participan activamente en distintas iniciativas desarrolladas por el Consejo Estatal de Ciencia, Tecnología e Innovación del estado de Michoacán.

## DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

La Unidad de Divulgación y Vinculación también se vio afectada por la contingencia sanitaria, viéndose forzada a cancelar algunos de los eventos programados durante el año. Sin embargo, se continuaron los apoyos impartiendo talleres con contenido matemático dirigidos a niños y jóvenes. El Centro participa regularmente en la edición del *Boletín* del campus Morelia de la UNAM y cuenta con el Club de Mate, que es un espacio dedicado a la promoción de las matemáticas entre los niños de primaria de la ciudad de Morelia y que funciona también en el ámbito nacional a través de su página de internet. Durante el 2021 se organizaron cinco eventos dirigidos a los no expertos y se participó en siete eventos de divulgación organizados por otras entidades docentes y universitarias.

## DESCENTRALIZACIÓN INSTITUCIONAL

El CCM es una sede foránea localizada en el campus Morelia de la UNAM y participa activamente en todos los procesos de descentralización de esta Universidad, tanto en los aspectos académicos como en los administrativos y de divulgación de la cultura científica en la región.

## INFRAESTRUCTURA

La Unidad de Cómputo trabajó para incrementar la capacidad de infraestructura con la que cuenta el CCM, aumentando el número de computadoras y la capacidad de procesamiento. Por su parte, la Unidad de Documentación tuvo avances significativos en el desarrollo de los servicios de información, incrementando el número de libros físicos y electrónicos, así como revistas especializadas.

Se gestionaron recursos ante la Secretaría Administrativa y la Coordinación de la Investigación Científica para equipar y amueblar el edificio nuevo y el nuevo

espacio de la biblioteca que el CCM recibió por parte de la Dirección General de Obras y Conservación.

## SEGURIDAD

El CCM cuenta con una Comisión Mixta Central de Seguridad e Higiene en el Trabajo del Personal Académico de la UNAM. Durante la pandemia, se actualizó el protocolo para el regreso a las actividades universitarias y se llevó a cabo un monitoreo y control de la bitácora del personal vulnerable o contagiado por COVID-19, seguimiento de los casos reportados, personal vacunado, etcétera, además de revisar que se llevaran a cabo los lineamientos que establece la UNAM para mitigar y contener la pandemia. A la vez, se elaboró la segunda versión del protocolo para el regreso de las actividades presenciales.

