

## **Informe anual 2020 de la Jefatura del Departamento de Matemáticas**

Este año fue especialmente difícil para la universidad y en el cumplimiento de las tareas sustantivas. A partir del 23 de marzo del 2020 la institución cerró sus puertas y decidió impartir los cursos en forma remota, lo cual exigió un enorme esfuerzo a todos los involucrados. No es un secreto que la universidad no estaba lista para la enseñanza en línea, pero haciendo gala de compromiso, los profesores en pocas semanas adquirieron los conocimientos mínimos para aplicar los exámenes extraordinarios correspondientes al trimestre 19-O y para impartir los cursos del trimestre 20-I. Durante ese trimestre los profesores se dedicaron a sus cursos y a continuar asesorando a los alumnos en sus proyectos de investigación y en sus tesis de posgrado, por lo que la actividad de investigación tuvo que ser postergada por buena parte de los profesores. Durante el trimestre 20-P, se hizo un esfuerzo para que los profesores impartieran el mismo curso que se les había asignado en 20-I, lo que les permitió retomar, aunque lentamente, tanto sus proyectos de investigación como los seminarios que son parte fundamental de nuestra vida académica. Las consecuencias de la pandemia se verán en la producción que se reporte en 2021; como podrá observarse en este informe la producción reportada en 2020 es incluso mayor a la del 2019. Asimismo, hay que destacar la labor que llevaron a cabo los Coordinadores de Estudio al apoyar a los profesores con cursos de capacitación para el PEER o implementar en forma remota los procedimientos académicos para el ingreso y la presentación de los exámenes de grado o de los proyectos de investigación en la licenciatura. Con el concurso de todos hemos podido cumplir con nuestras actividades.

A pesar de contingencia sanitaria hay algunos logros que vale la pena resaltar: la renovación por los próximos cinco años del nivel de consolidado de la Maestría en Ciencias Matemáticas (MCM) y la promoción a nivel internacional del Doctorado en Ciencias Matemáticas (DCM) por el Conacyt. Este resultado es fruto del trabajo realizado por el Dr. Rogelio Fernández Alonso, Coordinador del Posgrado en Matemáticas, del Comité del Posgrado en Matemáticas y de todos los integrantes del núcleo de ambos programas. También hay que resaltar la aprobación del apoyo financiero, dentro de la Convocatoria Fronteras de la Ciencia, de los proyectos: *Características cardinales de*

*estructuras algebraicas-topológicas del Área de Topología y Ecuaciones de evolución, sus estados estacionarios y comportamiento asintótico* por el grupo de investigación de Semigrupos cuánticos de Markov del Área de Análisis; el monto total otorgado a ambos proyectos es de \$3,047,531.20.

El Departamento de Matemáticas de la UAM-Iztapalapa durante el 2020 estuvo integrado por sesenta tres profesores-investigadores de tiempo completo y uno de medio tiempo con contrato permanente y de cinco profesores visitantes de tiempo completo; 40 de ellos son miembros del SNI (58.8%) y de éstos, nueve tienen nivel III y uno de ellos es emérito. Estos profesores-investigadores se agrupan en siete áreas de investigación, cinco de las cuales son Cuerpos Académicos Consolidados del programa PRODEP de la SEP y tres están en proceso de consolidación. Los profesores del departamento con perfil deseable PRODEP vigente son cuarenta y cuatro (64.7%).

**Tabla 1**

		C	Nivel I	Nivel II	Nivel III	TP	PRODEP	RED	Finan. Ext.	Cuerpo	Visitantes	SNI
<b>CA</b>	<b>Área</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>68</b>	<b>44</b>	<b>2</b>	\$1,731,694	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>40</b>
<b>Álg.</b>	<b>ÁLG.</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>No</b>	\$256,822	<b>EC</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Anál.</b>	<b>ANA.</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>No</b>	\$372,000	<b>C</b>	<b>1</b>	<b>8</b>
<b>Mate. Disc.</b>	<b>ANA. APLIC.</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>Si</b>	\$70,000	<b>C</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
<b>Anal. Num. y M.M.</b>	<b>A. NUM. y M.M.</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>7</b>	<b>No</b>	\$428,000	<b>C</b>	<b>1</b>	<b>6</b>
<b>Ecs. Dfs. y Geo.</b>	<b>ECS. DFS.</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>Si</b>	\$180,991	<b>C</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
<b>Prob. y Est.</b>	<b>PROB. Y EST.</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>No</b>	0	<b>EC</b>	<b>0</b>	<b>3</b>
<b>CEE</b>	<b>PROB. Y EST.</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>No</b>	\$330,382	<b>EC</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>Top.</b>	<b>TOP.</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>NO</b>	\$150,000	<b>C</b>	<b>0</b>	<b>5</b>

CA = Cuerpo Académico, C= Consolidado, EC= En consolidación, EF= En formación, TP= Total de profesores, Finan.Ext.= Financiamiento externo en miles de pesos. CEE= Ciencias estadísticas y estocásticas.

En la Tabla 1 se incluyen el grado de consolidación PRODEP de las áreas, la pertenencia y nivel S.N.I. de sus miembros, profesores con perfil deseable y el financiamiento extraordinario obtenido del CONACYT (no se incluyen los proyectos aprobados en la convocatoria de Proyectos de Frontera por no haber aún recibido el recurso), PRODEP, Rectoría General o del programa de apoyo a la Investigación de la División de CBI.

### **Investigación**

Para realizar su trabajo de investigación los profesores del departamento se agrupan en proyectos (o líneas) de investigación. Los proyectos de investigación de las áreas son:

#### **Área de Álgebra**

- Álgebra no conmutativa, temas de teoría de anillos
- Geometría algebraica aritmética
- Códigos algebraicos
- Teoría de números
- Teoría de conjuntos, lógica y programación lógica

#### **Área de Análisis**

- Análisis diferencial estocástico
- Estructura de álgebras topológicas
- Métodos de análisis en ecuaciones diferenciales
- Semigrupos cuánticos de Markov en análisis, probabilidad y física

#### **Área de Análisis Aplicado**

- Matemáticas discretas y computacionales

#### **Área de Análisis Numérico y Modelación Matemática**

- Modelación estocástica
- Modelación y simulación computacional de medios continuos
- Problemas inversos, control y sistemas dinámicos
- Transporte

#### **Área de Ecuaciones Diferenciales y Geometría**

- Análisis y control de bifurcaciones en ecuaciones diferenciales
- Control de sistemas

- Sistemas hamiltonianos y geometría

### Área de Probabilidad y Estadística

- Asesoramiento y consultoría estadística en diferentes áreas del conocimiento
- Control y estabilidad de sistemas estocásticos
- Estadística aplicada
- Modelación de datos complejos y su implementación numérica: un enfoque bayesiano y frecuentista de la estadística
- Superficie de respuesta: análisis de la combinación de factores donde se alcanza una respuesta óptima
- Técnicas estadísticas de datos longitudinales

### Área de Topología

- Topología general y álgebra topológica

### Becas de apoyo y estímulos a la investigación UAM

La UAM apoya y estimula el trabajo de docencia e investigación de sus profesores a través de las becas de apoyo a la permanencia y los estímulos. La siguiente tabla muestra las becas y estímulos a la investigación obtenidos en 2020 por los miembros del departamento con plaza definitiva.

**Tabla 2**

Área	BRCD	BAP	EDI	ETAS
Álgebra	10	7	5	8
Análisis	11	6	1	9
Análisis Aplicado	9	5	3	5
Análisis Numérico y Mod. Matemática	8	6	4	6
EDO y Geometría	8	7	6	6
Prob. y Estadística	9	8	2	9
Topología	7	6	4	4
Total	62	45	25	47

BAP= Beca de apoyo a la permanencia

BRCD = Beca de reconocimiento a la carrera docente

EDI = Estímulo a la docencia e investigación

ETAS = Estímulo a la carrera académica sobresaliente

### **Sistema Nacional de Investigadores, PRODEP y redes de investigación**

Treinta y seis profesores por tiempo indeterminado se mantuvieron como miembros de SNI durante 2019, además de los cinco profesores visitantes de los cuales, salvo uno, son miembros del sistema. Uno de nuestros profesores, Richard Wilson, es Investigador Emérito (SNI).

El perfil deseable de acuerdo con el programa PRODEP de la SEP, es compartido por cuarenta y cuatro profesores del departamento con plaza por tiempo indeterminado. De los ocho cuerpos académicos del departamento, cinco de ellos (Análisis, Análisis Numérico y Modelación Matemática, Matemática Discretas, Ecuaciones Diferenciales y Topología) mantuvieron su clasificación como cuerpos académicos consolidados, tres (Álgebra, Ciencias Estadísticas y Estocásticas y Probabilidad y Estadística) son cuerpos académicos en consolidación. La mayoría de los profesores del departamento están involucrados en actividades de investigación, 71% de ellos tienen beca a la permanencia.

**Gráfica 1**



### **Artículos de investigación publicados o aceptados en 2020**

Durante 2020 los profesores definitivos o visitantes del departamento reportaron 88 artículos de investigación o capítulos de libro publicados o aceptados, en comparación con los 70 reportados en 2019. De éstos, 70 fueron publicados en revistas indizadas con arbitraje estricto y circulación internacional. La distribución de los artículos de investigación por área se detalla en la Gráfica 1. Es importante que la producción se reparta mas homogéneamente entre las áreas y reducir la brecha que existe entre Topología y el resto de las áreas. Cabe señalar que en 2020 se aceptó para publicación un libro de lógica.

### **Docencia**

El Departamento de Matemáticas ofrece tres programas de posgrado en matemáticas: la Maestría y Doctorado en Ciencias Matemáticas (MCM y DCM) y la Maestría en Matemáticas Aplicadas e Industriales (MCMAI) y un programa de licenciatura: la Licenciatura en Matemáticas. Los programas de posgrado pertenecen al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) de CONACYT. En 2020 fueron evaluados la Maestría y el Doctorado en Ciencias Matemáticas por el PNPC. El primero renovó el nivel de consolidado, mientras que el doctorado fue promovido a competencia internacional, ambos por los siguientes cinco años. Esto es resultado del trabajo constante del núcleo de ambos programas. A la MCMAI que tiene estatus de consolidado le toca ser evaluado en 2022. La Licenciatura fue evaluada en 2018 por el CAPEM.

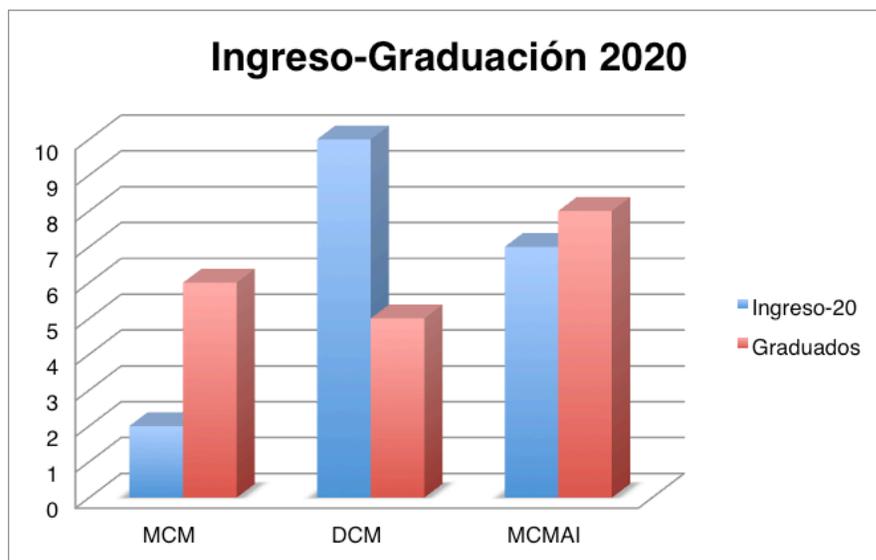
### **Posgrados**

Los procesos de admisión a nuestros posgrados se han visto afectados por la contingencia sanitaria. Durante 2020 ingresaron dos alumnos al programa de maestría en ciencias, lo que nos obliga a llevar a cabo una campaña de difusión entre los egresados de nuestra licenciatura como de otras licenciaturas en el país. Hay que señalar que el número de maestrías en matemáticas se ha incrementado notablemente en los últimos diez años, lo que nos obliga a ser mas competitivos. Los alumnos que ingresan tienen un excelente desempeño ya que, por cohorte generacional, la mayoría se gradúa en menos de tres años,

conforme a lo estipulado por el PNPC. En 2020 egresaron seis estudiantes; todos se inscribieron al doctorado. Al programa de doctorado ingresaron diez alumnos, cifra que no se había vuelto a reportar desde hace más de cinco años, y se graduaron cinco. En el doctorado confluyen los egresados de la Maestría en Ciencias Matemáticas (6) y de la MCMAI (3) y, en esta ocasión, un egresado de la Maestría en Ciencias de la Unidad UAM-Cuajimalpa. A la MCMAI ingresaron siete alumnos en 20-P y se graduaron ocho alumnos. La MCMAI es un programa muy consolidado, con buena eficiencia terminal, la mayoría de los egresados acaba también en promedio en menos de tres años. La distribución de alumnos de nuevo ingreso y graduados en cada uno de estos programas se muestra en la Gráfica 2.

La Comisión del Posgrado en Ciencias Matemáticas la integran los siguientes profesores: Dr. Baltazar Aguirre, Dr. Héctor Juárez, Dr. Bernardo Llano y el Dr. Roberto Quezada. Por otro lado, la Comisión de la MCMAI está integrada por el Dr. Jorge Bolaños, el Dr. Noé Gutiérrez, el Dr. Héctor Morales y la Dra. Ma. Luisa Sandoval, todos ellos coordinados por el Dr. Gabriel Núñez Antonio

**Gráfica 2**



### **Licenciatura en Matemáticas**

La Comisión de la Licenciatura en Matemáticas estuvo conformada durante 2020 por los siguientes profesores: Dra. María José Arroyo, Dra. Shirley Bromberg, el Dr. Ilán

Goldfeder y el Dr. Mario Pineda bajo la coordinación del M. en C. Ruben Becerril. Durante el año pasado la Comisión no se reunió debido a la contingencia sanitaria, pero continuaron supervisando los Proyectos de Investigación que se han consolidado como parte de nuestra licenciatura. Durante el trimestre 19-O se presentaron 18 exposiciones: 7 de proyecto de investigación I, 10 de Proyecto de Investigación II y un Proyecto de Investigación III. Durante 20-I, 9 Proyectos de Investigación I, 6 del II, 2 del III y un Proyecto Interdisciplinario (dirigido por un profesor de otro departamento). En el trimestre 20-P: 4 Proyectos de Investigación I, 12 del II y 1 del III y un Proyecto Interdisciplinario II. Durante las presentaciones de estos proyectos vemos exposiciones muy profesionales de los alumnos, quienes invitan a sus familiares a ser testigos de su esfuerzo.

Durante el proceso de admisión 2020-O ingresaron de nueva cuenta 79 alumnos. Este ingreso es menor a la de años anteriores, pero es bueno si consideramos las circunstancias en las que se llevó a cabo el proceso de admisión. Los alumnos activos en 2020-O eran 344 alumnos, de los cuales 171 se encuentran en el primer año, lo que representa el 49% de los alumnos activos, el 25% en el segundo año, 14% en el tercer año y 10% en el último año. La distribución de los alumnos de la licenciatura por año se muestra en la Gráfica 3. No hay duda que nuestro esfuerzo debe enfocarse a que un mayor número de alumnos transite del primer año a los años superiores.

Gráfica 3.

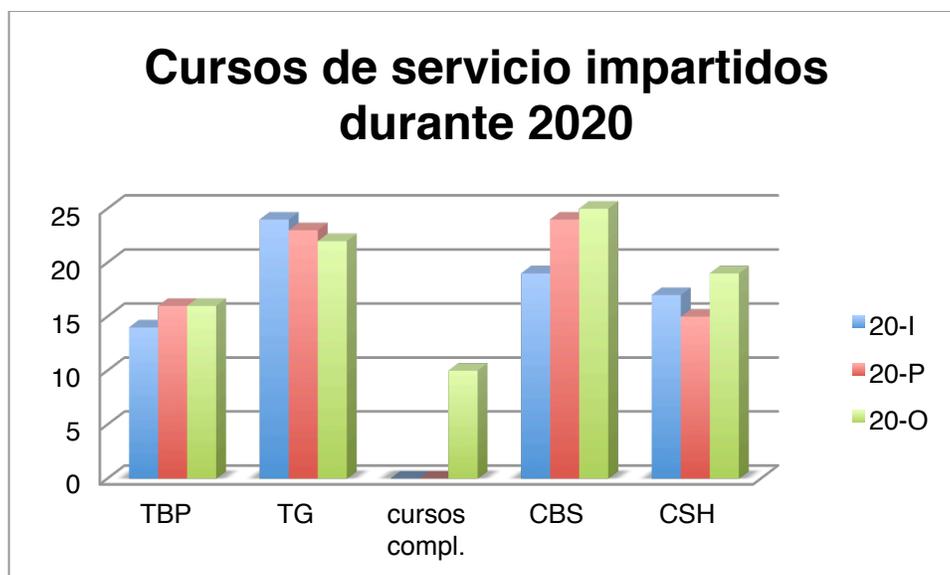


Durante 2020 completaron sus créditos veintinueve alumnos (ocho en 19O, nueve en 20I y 12 en 20P), de los cuales 2 ingresaron a la MCM y 4 a la MCMAI en 2020-O. Esta cifra es un record en el registro de egresados, pero hay que hacer notar que en promedio los alumnos toman 22 trimestres para acabar sus estudios, los que más pronto egresan lo hacen en 15 trimestres. Hay que ponerse como meta el reducir este número apoyando sistemáticamente a los alumnos a lo largo de su carrera. También se liberaron diecinueve servicios sociales, de los cuales 17 fueron internos como ayudantes de profesor y dos externos: uno en la Cámara de Diputados y otro en el SAT. Durante 2020 debido a la Contingencia Sanitaria se registró poca movilidad de parte de los alumnos.

### **Cursos de matemáticas de apoyo a las tres divisiones de la unidad**

Además de impartir los programas de posgrado y la licenciatura, nuestro departamento tiene la responsabilidad de apoyar a las tres divisiones de la UAM-Iztapalapa impartiendo los cursos de matemáticas requeridos por éstas con el nivel académico y el enfoque adecuados. De acuerdo con los informes de las coordinaciones de los cursos de apoyo, el número de grupos por coordinación durante el 2020 se muestra en la Gráfica 4.

**Gráfica 4**



En total se impartieron 74 cursos en 20-I, 78 en 20-P y 92 en 20-O. El número de cursos se incrementó durante los trimestres 20-P y 20-O debido a la decisión del Colegio Académico de no contabilizar las NA de los alumnos, lo que permite que pueden inscribirse mas de dos veces a una sola UEA. Durante 2020 no se ofrecieron cursos de apoyo para regularizar a los alumnos del TGA y de CBS. En el TGA tres ayudantes se dedicaron a resolver dudas de los alumnos de cualquier UEA del TGA durante el trimestre 20-P. En cambio para CBS, el Coordinador Luis Aguirre ofreció, durante los trimestres 20-I y 20-P, talleres sabatinos por zoom de 10:00 a 14:00 abierto a los alumnos regulares y no regulares. Los cursos de matemáticas en Ingeniería de alimentos e Ingeniería bioquímica industrial están actualmente en revisión por una comisión ad-hoc en la que participan 13 profesores del Departamento de Matemáticas, 7 del Departamento de Biotecnología y una de Ciencias de la Salud.

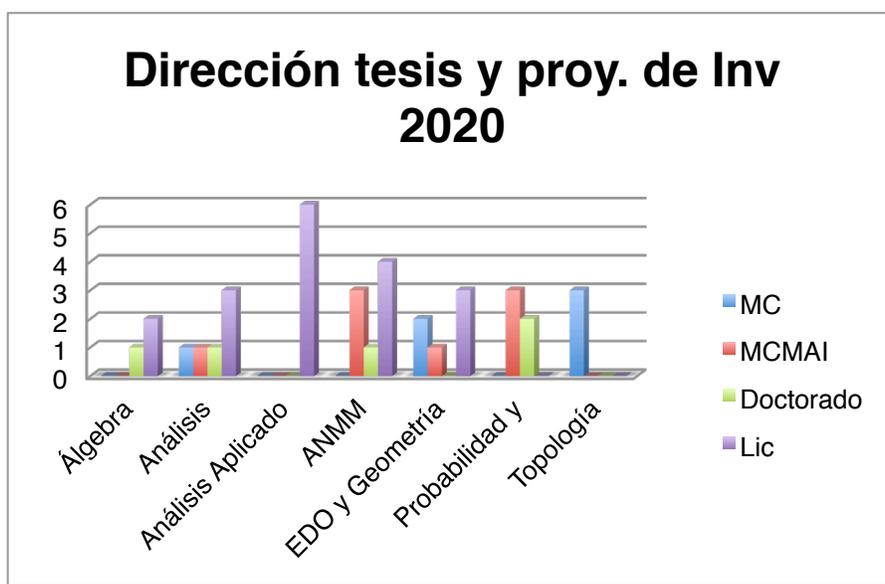
Durante 2020 se ofrecieron en forma remota el mismo número de cursos en CSH que el año anterior. La División de CBI y CSH otorgaron a inicios del 2020 al Coordinador Ricardo Ramírez un apoyo financiero para la realización de videos que contengan explicaciones sobre conceptos y ejercicios de los cursos de matemáticas que se imparten en CSH como complemento a los cursos y que, a su vez, permitan a los alumnos prepararse para presentar evaluaciones extraordinarias. Actualmente, se han terminado 46 videos para los cursos de Matemáticas I, II y III.

En el TBP se tienen ya una propuesta de modificación del contenido de algunos cursos y se está a la espera que se aprueben en el Consejo Divisional. Para estos cursos se ha hecho un esfuerzo para promover la publicación de libros de texto que cubran el contenido de los cursos. Hasta ahora se han escrito tres libros: para el curso de EDP ya está publicado un libro escrito por Gabriel López Garza y Hugo Martínez; para el curso de Cálculo de Varias Variables I fue aprobado en 2020 por el Comité Editorial de CBI la publicación del libro escrito por Gabriel López Garza y hay una versión casi completa para Cálculo de Varias Variables II elaborada por Ruben Becerril y Guadalupe Reyes.

### Formación de recursos humanos

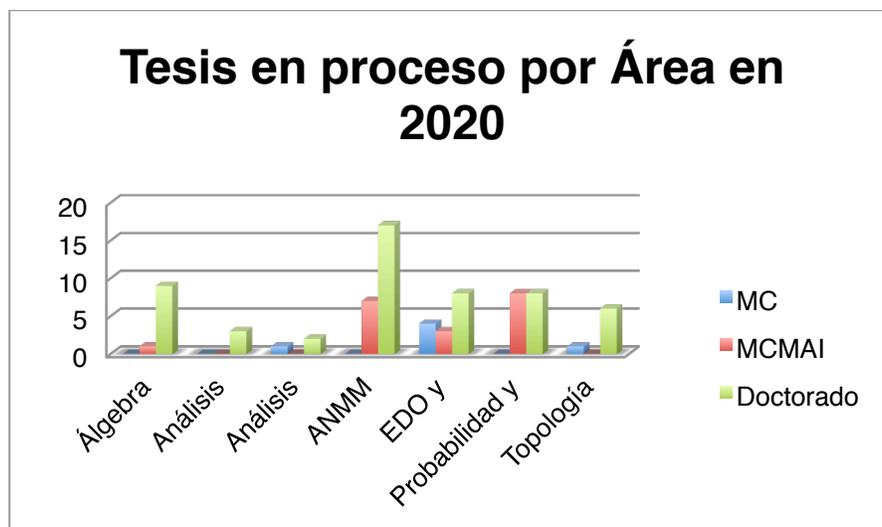
A continuación se presenta la participación por área de los profesores definitivos y visitantes en la formación de recursos humanos. En la gráfica 5 se muestra por área la formación de recursos humanos. Durante el 2020 se dirigieron 18 Proyectos de Investigación en la Licenciatura, 6 tesis en MCM, 8 en la MCMAI y 5 DCM. Como es natural la mayor parte de las tesis de la MC fueron dirigidas por las áreas básicas y las de la MCMAI en las áreas aplicadas. En la Gráfica 6 se muestran las tesis en proceso por área. En total se están dirigiendo 6 tesis en la MCM, 19 en la MCMAI y 53 en el DCM.

Gráfica 5



### Difusión de la cultura matemática

La actividad que mas sufrió durante esta contingencia sanitaria fue la participación en congresos y en seminarios. Durante el primer trimestre del año se continuó con los seminarios semanales o quincenales que se llevan a cabo regularmente en el departamento, entre estos: los seminarios de Ecuaciones Diferenciales, Análisis, Topología, Álgebra Topológica, Bifurcaciones y Singularidades, Matemáticas Aplicadas y Computacionales y Tardes de Café y Álgebra. Sin embargo, a partir del 23 de marzo se suspendió todos los seminarios. Tardes de Café y Algebra y Bifurcaciones y singularidades siguieron funcionando a lo largo del año, el primero a partir de junio y el segundo a partir de septiembre. **Gráfica 6**



Por otro lado, los profesores del departamento impartieron 31 conferencias presenciales o remotas de investigación en congresos nacionales (14) e internacionales (17). También participaron en la organización de 5 eventos académicos de carácter nacional o internacional.

El departamento lleva a cabo anualmente todo un programa de divulgación dirigido a distintos públicos. A través del seminario semanal Lunes de Faenas Matemáticas se presentaron pláticas de divulgación: durante el trimestre 19-O en forma presencial y en 20-P en forma remota. El 13 y 14 de marzo del 2020 se organizó por primera vez en nuestra institución “Pi y las matemáticas en todos lados” que se lleva a cabo en varias instituciones nacionales e internacionales. El Comité Organizador estuvo integrado por Rodrigo Hernández, Asael Fabián Martínez, Martha Lizbeth Sandoval e Iván Sánchez, quienes organizaron un programa de distintas actividades: un concurso de integrales, pláticas, sesión de posters y hasta un Rally, dirigidas no solo a los alumnos de la licenciatura sino a los alumnos de toda la unidad.

En octubre se llevaron a cabo durante 5 sesiones el Instituto Graef que se organizó en forma remota y contó con la participación de estudiantes de todo el país e incluso del extranjero. La inauguración estuvo a cargo de los doctores en matemáticas: Jorge

Bolaños, José Luis Cosme y Rocío Meza Moreno, quienes impartieron tres pláticas bajo la coordinación de los doctores Laura Hidalgo y Mario Pineda. También se participó como cada año en la Feria de Ciencias con actividades transmitidas en forma remota.

### **Otras Actividades**

Los profesores llevan a cabo otras actividades importantes desde el punto de vista académico como son: arbitraje de artículos de investigación (88), reseñas en revistas internacionales (34) y participación en comisiones académicas (33). Además, cinco profesores participan en Comités Editoriales de revistas indizadas (5) y cinco más en comités evaluadores tanto internos como externos. En vinculación Rosa Obdulia González siguió coordinando el proyecto *El uso de las tics en la educación superior* patrocinado por el CRAM ANUIES.. Ya terminaron con el trabajo de campo y esperan en 2021 poder entregar sus resultados

### **Movilidad**

Además de la participación en congresos internacionales, los profesores del Departamento mantienen relaciones académicas con cerca de 33 instituciones en el extranjero y durante 2020 se llevaron a cabo únicamente tres estancias académicas en universidades en el extranjero: dos en España (antes del inicio de la contingencia sanitaria) y una en Estados Unidos.

A T E N T A M E N T E

Patricia Saavedra Barrera  
JEFE DEL DEPARTAMENTO  
DE MATEMÁTICAS

Ciudad de México, 22 de enero de 2021

