

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD IZTAPALAPA  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERÍA

ESTUDIO DE PERTINENCIA  
DE LA MAESTRÍA EN  
CIENCIAS:  
(MATEMÁTICAS APLICADAS  
E INDUSTRIALES)

uam



Dr. José Antonio De Los Reyes Heredia  
Rector General

Dra. Norma Rondero López  
Secretaria General

Dra. Verónica Medina Bañuelos  
Rectora de la Unidad Iztapalapa

Dr. Juan José Ambriz García  
Secretario de la Unidad Iztapalapa

Dr. Hugo A. Morales-Técotl  
Coordinador Divisional de Posgrado de la División de  
Ciencias Básicas e Ingeniería

Dr. Joaquín Delgado Fernández  
Coordinador del programa de la Maestría en Ciencias  
Matemáticas Aplicadas e Industriales



# DIRECTORIO

Nuestra historia y nuestras relaciones con el entorno conforman nuestra identidad. No sólo como algo que se nos brinda e impone sino también como algo que escogemos y construimos al tomar opciones o elegir contextos. La manera como pensamos nuestra inserción en el mundo, marca guías para actuar, nos indica caminos a desarrollar o evitar.

Debemos... adecuar las acciones a los contextos.

*José Antonio de los Reyes Heredia.  
(Repensar) NOS con la UAM*





## Presentación

1. Descripción del programa

2. Metodología

2.1. Referentes conceptuales y del contexto

2.1.1. Definiciones

2.1.2. Términos de referencia para la renovación y seguimiento de programas de posgrado al PNPC

2.1.3. Pertinencia en las políticas institucionales de la UAM

2.2. Objetivo del estudio de pertinencia

2.3. Dimensiones de análisis

3. Análisis de pertinencia

3.1. Dimensión institucional

3.2. Dimensión individual

3.3. Dimensión social

3.4. Dimensión global

Reflexión final sobre la pertinencia de la Maestría en Ciencias: (Matemáticas Aplicadas e Industriales).

Referencias

Anexos

# CONTENIDO

# PRESENTACIÓN

En México, la calidad de la educación superior está vinculada a los principios de pertinencia y relevancia, así se establece en el Programa Sectorial de Educación 2020 en el Objetivo Prioritario 2 referido a “garantizar el derecho de la población en México a una educación de excelencia, pertinente y relevante en los diferentes tipos, niveles y modalidades...”.

*La pertinencia se asocia a un currículum, materiales y contenidos adecuados a las necesidades, capacidades, características e intereses de las y los estudiantes. Por otro lado, la relevancia se refiere a que los aprendizajes y conocimientos adquiridos sean útiles y acordes a las exigencias y desafíos del desarrollo regional, nacional y mundial. (SEP, 2020)*

El Programa Sectorial menciona que para asegurar la pertinencia de los planes y programas de estudio se requiere profundizar en su vinculación con el sector productivo mediante esquemas de coordinación y cooperación.

En concordancia con las políticas sectoriales de educación, la ANUIES (2018) en su Documento Visión y Acción 2030 establece cinco ejes para la transformación de la educación superior, el cuarto de ellos se refiere a:

*Ejercicio pleno de la responsabilidad social. Se promueve la aplicación del enfoque de la responsabilidad social en las instituciones de educación superior, para que, en el marco de su misión, en sus principios y valores, se fortalezcan la calidad y la pertinencia de sus funciones, se amplíe su contribución al desarrollo regional y su participación en la construcción de una sociedad más próspera, democrática y justa, con el apoyo y la corresponsabilidad de los tres órdenes de gobierno y de la sociedad en su conjunto.*

La Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) actualmente ofrece 82 licenciaturas y 113 posgrados entre especializaciones, maestrías y doctorados, de los cuales 81 están incorporados al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC).



La Maestría en Ciencias Matemáticas Aplicadas e Industriales (MCMAI) de la Unidad Iztapalapa de la UAM, dio inicio el trimestre de Otoño de 2004, previa aprobación del Colegio Académico el trimestre de Primavera de 2004. En su inicio fue la propia Institución la que otorgó apoyos económicos a los estudiantes en forma de becas de estudios. Posteriormente la MCMAI solicitó su incorporación al PNPC y desde el año de 2008 pertenece a dicho padrón. El programa pretende formar profesionales con una amplia y sólida preparación matemáticas con el fin de aplicarla en la solución de problemas que surjan en las ciencias naturales e ingeniería, en la industria, en el sector de servicios o en la propia matemática (<http://mat.izt.uam.mx/mcmai/>).

Este estudio de pertinencia forma parte de la etapa de autoevaluación prevista por CONACyT, en el marco de las evaluaciones para renovar la pertenencia al PNPC, actualmente Sistema Nacional de posgrados, y en ese sentido representa un ejercicio de análisis reflexivo y estadístico sobre la situación del programa para identificar fortalezas y elementos de mejora.

La pertinencia se analiza desde cuatro dimensiones que en su conjunto valoran los ámbitos en los cuales la MCMAI debe impactar de forma positiva:

- Dimensión institucional referida a la coherencia entre el programa y las políticas institucionales, así como la disposición total de recursos y estrategias de gestión para el desarrollo e implementación armónica del programa.
- Dimensión individual, implica la satisfacción que ha representado para estudiantes y egresados el cursar el posgrado, lo cual se refleja en la mejoría de su desarrollo profesional, laboral y salarial.
- Dimensión social, valora el impacto en su entorno inmediato y regional considerando que un posgrado de calidad atiende a los retos planteados por la sociedad, es decir a la responsabilidad social.
- Dimensión global, valora el compromiso del posgrado para la generación de conocimientos de frontera, de desarrollos tecnológicos, las acciones para difundir y estar a la vanguardia nacional y mundial de la ciencia y la tecnología

Este documento está estructurado en tres apartados. El primero es una descripción del programa, que recupera los orígenes y generalidades de la Maestría. El segundo es el apartado conceptual y metodológico que integra los referentes base para establecer las dimensiones e indicadores de análisis. En el tercero se presenta el análisis de pertinencia del programa con base en cada una de las dimensiones. El documento concluye con una serie de reflexiones que sintetizan los principales hallazgos.



# 1. DESCRIPCIÓN DEL PROGRAMA (SEMBLANZA)

**Denominación del grado otorgado:** Maestra o Maestro en Ciencias (Matemáticas Aplicadas e Industriales)

**Área de conocimiento:** Ingeniería y tecnología

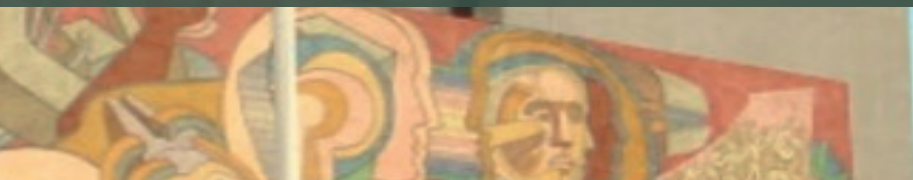
**Tipo de sistema de estudios:** Escolarizado

**Modalidad de estudio:** Presencial

La Maestría en Ciencias en Matemáticas Aplicadas e Industriales se aprueba en el año 2004. Es un programa con orientación a la investigación, motivada particularmente en la aplicación de la matemática en el estudio de problemas reales.

La MCMAI tiene la finalidad de formar profesionales, investigadores y profesores de alto nivel académico capaces de generar, difundir, enseñar y aplicar nuevos conocimientos en las ciencias básicas y la ingeniería. Sus objetivos específicos son los siguientes:

- Formar profesionales con una sólida preparación en matemáticas y las aplicaciones de la misma.
- Dotar a profesionales de otras disciplinas de una formación amplia y profunda en matemáticas, con el fin de que puedan aplicarla en la solución de problemas que surjan en su disciplina.
- Capacitar al alumno en el modelado matemático de problemas concretos que aparecen en las ciencias naturales, en la industria o en el sector de servicios, mediante el estudio de problemas tipo.
- Capacitar al alumno en el uso eficaz de la computadora en aplicaciones científicas, industriales o de servicios.



Al concluir el programa el egresado será capaz plantear un problema real en términos matemáticos para su modelado, simulación y solución. Podrá juzgar los límites de aplicabilidad del modelo propuesto y participar en la búsqueda de nuevos enfoques o métodos de solución. Será capaz de incorporarse al sector productivo o de servicio, o ejercer la práctica docente en matemáticas. Tendrá la formación requerida para iniciar estudios de Doctorado en Ciencias Matemáticas y afines. Podrá trabajar en equipo y aplicar eficientemente las nuevas tecnologías en la solución de problemas y presentación de resultados. Además habrá demostrado la capacidad de emprender y concluir investigación original de alto nivel, y podrá comunicar y defender sus resultados.

Asimismo, el egresado de este posgrado poseerá la capacidad de plantear proyectos de investigación que involucren problemas de frontera en su área de especialización, los cuales podrán desarrollar posteriormente en estudios de doctorado. El egresado podrá desempeñarse en instituciones académicas, en la industria o en los servicios, tales como dependencias gubernamentales o particulares, en las que la modelación matemática sea requerida para resolver problemas específicos del ramo.

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1 REFERENTES CONCEPTUALES Y DEL CONTEXTO

#### 2.1.1. Definiciones

La pertinencia en la educación superior es una noción en constante construcción que da la pauta para realizar modificaciones, adecuaciones y mejoras a los programas educativos para que éstos den respuesta de mejor manera a los retos planteados por la sociedad para una profesión específica.

Los estudios de pertinencia de los programas educativos de las instituciones de educación superior (IES) buscan conocer en qué medida los objetivos establecidos en los documentos de creación se adecúan con la formación de los estudiantes, los fines y las funciones de la universidad y qué tanto resuelve problemas del contexto socioeconómico, contribuyendo al desarrollo de su comunidad local y nacional, lo que implica “analizar la adecuación de los objetivos y resultados del programa a las necesidades e intereses de los beneficiarios y las partes interesadas” (Osorio, Martínez, & Contreras, 2010).

Según la Declaración Mundial de la Educación Superior en el Siglo XXI (UNESCO, 1998), pertinencia se refiere a la coherencia entre el objetivo planteado y las necesidades prevalentes en el ámbito de influencia del programa educativo, en los proyectos de desarrollo regional, local y nacional. Mediante el Estudio de Pertinencia se debe evidenciar que la propuesta educativa no solo forma profesionales en determinada área del conocimiento, sino que también realiza aportaciones al desarrollo del país, estado o región.

Por su parte, Herrera, citado por Osorio (2010), define la pertinencia como el grado en que la Educación Superior responde a problemas, demandas y expectativas de la sociedad, para preservar y fortalecer la cultura y los valores; además de formar recursos humanos acordes con los procesos económicos, políticos y sociales y desarrollar conocimiento científico y aplicaciones tecnológicas.



## 2.1.2 Términos de referencia para la renovación y seguimiento de programas de posgrado al PNPC

El CONACyT en los *Términos de referencia para la renovación y seguimiento de programas de posgrado* (2021) define la pertinencia científica y social “como el esfuerzo continuo para adecuar los contenidos curriculares y los temas de investigación, a los problemas relevantes del contexto donde se ubica el proceso formativo enmarcados en las modalidades que responden a énfasis en los aspectos de incidencia (PRONACES), ciencia básica y de frontera, desarrollo tecnológico e innovación.” (p 31)

Aunque la cualidad de pertinencia es transversal a todos los criterios establecidos en el marco de evaluación (CONACYT PNPC, s/f), destacan las descripciones siguientes que permiten inferir la orientación de pertinencia del programa a evaluar:

---

### **Criterio 1. Plan de Estudios**

Programas de orientación a la investigación. La actualización del *plan de estudios es acorde con la evolución del campo y la frontera del conocimiento.*

---

### **Criterio 5, Líneas de Generación y/o Aplicación del Conocimiento (LGAC)**

Las LGAC están asociadas a las prioridades de formación e investigación del posgrado y son desarrolladas por el Núcleo Académico y los estudiantes para generar proyectos, tesis y trabajos colaborativos. Estas líneas tienen un enfoque multidisciplinario que permite *abordar problemas complejos para contribuir con soluciones sustentables de la ciencia, la tecnología y la sociedad.*

---

### **Criterio 8. Calidad y pertinencia de la tesis o trabajo terminal**

La tesis se considera un trabajo original de investigación que aborda problemas que inhiben el desarrollo social y económico del sector de incidencia del posgrado, con un enfoque multidisciplinario, ético y sustentable. *El trabajo terminal se considera como una aportación original que plantea la solución de problemas específicos del sector de incidencia del posgrado.*

---

## criterio 9. Productividad académica del programa

Análisis de los *resultados de la investigación* en ciencia, tecnología, humanidades e innovación y su *impacto en el sector académico, social, productivo y gubernamental*.

*Los resultados de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación se transfieren a los diferentes sectores de la sociedad a través de foros, eventos, cursos o diversos mecanismos de divulgación masiva que promuevan la apropiación del conocimiento.*

---

## criterio 11. Acciones de colaboración con los sectores de la sociedad

Análisis de resultados de las actividades de colaboración del programa con los diversos sectores de la sociedad (gubernamental, productivo, social, educativo) de acuerdo con la orientación y grado del programa.



### 2.1.3 Pertinencia en las políticas institucionales de la UAM

La UAM es una de las instituciones de educación superior con mayor reconocimiento en el país, lo cual es resultado de la relevancia y calidad con la cual desarrolla sus funciones sustantivas. La pertinencia de la formación de grado y posgrado así como de la investigación y desarrollo científico es un principio fundamental en la Universidad.

En el documento *Políticas Generales de Docencia (UAM, p. 250)* se definen algunas líneas relacionadas con la pertinencia de la formación indicando la necesidad fundamental de vincular el proceso de enseñanza-aprendizaje con las tareas de investigación y a su vez dar cumplimiento al objetivo establecido en la Ley Orgánica de formar profesionales de acuerdo con las necesidades de la sociedad.

Asimismo, en las *Políticas Operacionales de Vinculación* se indica que en virtud de que “la Universidad es generadora de conocimientos, se espera que las relaciones con los diversos sectores social, público y privado generen no sólo un intercambio de saberes y experiencias, sino sobre todo productos relevantes en lo académico, en lo social y en lo económico”.





## 2.2. OBJETIVO DEL ESTUDIO

Considerando los referentes anteriores el propósito de este estudio es analizar con base en las dimensiones individual, institucional, social y global la pertinencia de la Maestría en Ciencias en Matemáticas Aplicadas e Industriales impartida en la UAMI a fin de tener una perspectiva amplia y fundamentada sobre la calidad de este posgrado, así como para atender el proceso de evaluación de la calidad de los posgrados establecido por CONACyT para la renovación en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad, actualmente Sistema Nacional de Posgrados.

## 2.3 DIMENSIONES DE ANÁLISIS

En correspondencia con los *Términos de referencia para la renovación y seguimiento de programas de posgrado (CONACyT, 2021)* la integración de este estudio se basa en el análisis de la pertinencia en cuatro dimensiones:



## Institucional

Analiza si el programa está alineado con los principios, misión, visión y políticas de las funciones sustantivas de la Universidad, es decir la congruencia interna.

- Objetivo general del Programa
- Perfil de ingreso
- Perfil de egreso
- Proceso de admisión
- Líneas de generación y aplicación del conocimiento
- Programa de estudios
- Programas afines de otras IES
- Núcleo académico
- Infraestructura institucional para el desarrollo del programa

## Individual

Analiza si el posgrado representa opciones de mejora personal y de desempeño profesional de sus estudiantes y egresados. Se identifica el panorama general de la inserción laboral de los egresados, así como de su grado de satisfacción con respecto al programa.

- Estado académico de los alumnos del posgrado
- Ingreso por año
- Egreso por año
- Trimestres inscritos por los egresados del programa
- Aspiraciones o expectativas de ingreso al programa
- Satisfacción con el programa
- Situación laboral de los egresados

## Social

Se analiza la vinculación del programa con las necesidades y prioridades del entorno social y regional. Se identifican las aportaciones al ámbito laboral y social. Este análisis se sitúa en el impacto del programa educativo en un contexto específico, se identifican las necesidades actuales de la sociedad que demanda egresados de este programa de posgrado.

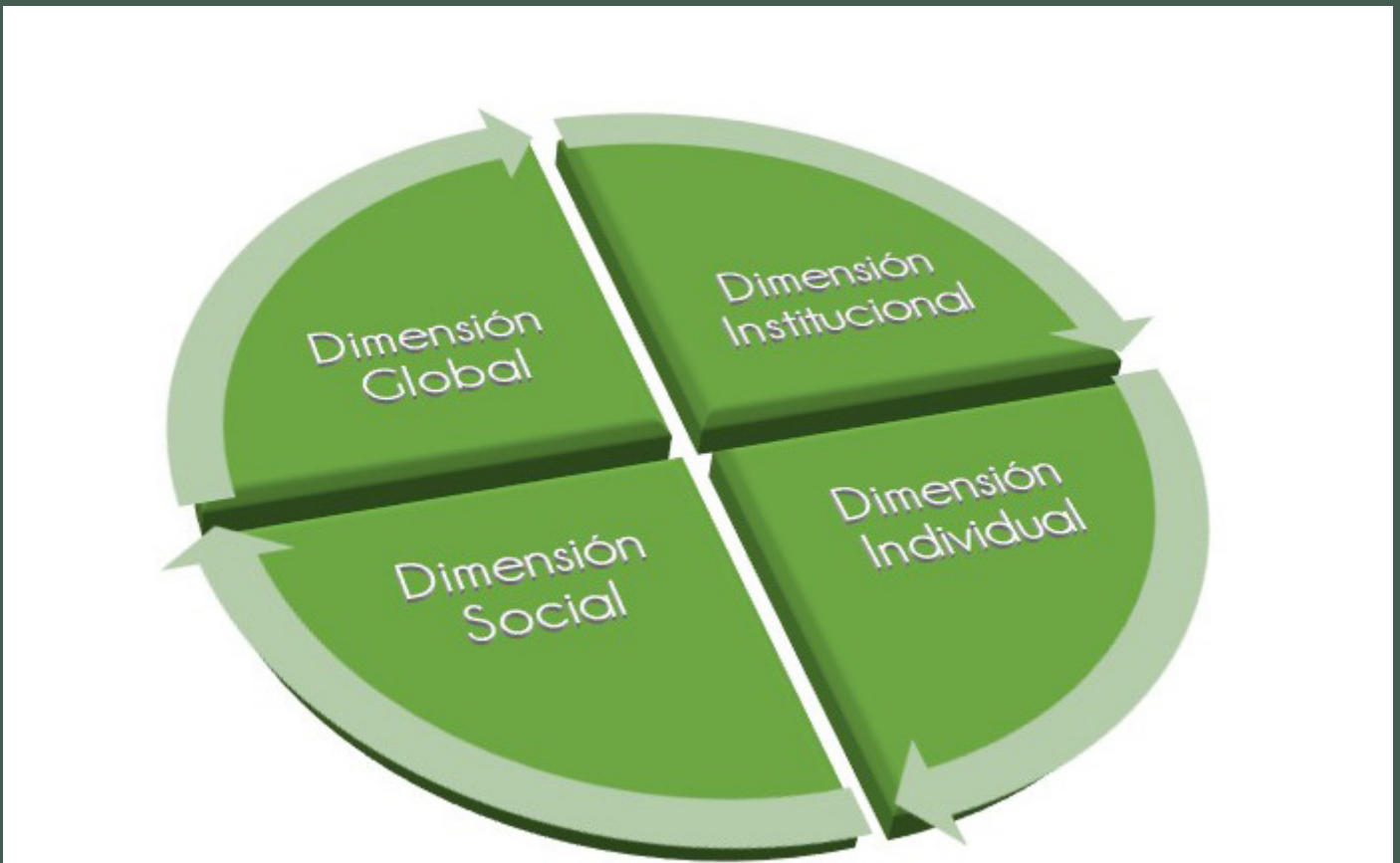
- Necesidades sociales que atiende el programa
- Vinculación con la comunidad a través de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento.

## Global

En esta dimensión se estudian los aportes del programa a la producción del conocimiento y al desarrollo tecnológico. Un posgrado con orientación a la investigación atiende a los avances nacionales e internacionales de la ciencia, se encuentra a la vanguardia en la generación de conocimientos de frontera y los incorpora en su producción académica y en la formación de sus estudiantes.

- Producción del conocimiento a través de las LGAC
- Tesis de grado
- Producción del Núcleo Académico
- Participación en asociaciones de profesionistas y redes de colaboración nacional e internacional.

El equilibrio en estas cuatro dimensiones, permite deducir que es un programa integralmente pertinente.



# 3. ANÁLISIS DE PERTINENCIA

## 3.1 DIMENSIÓN INSTITUCIONAL

Las matemáticas aplicadas e industriales son una rama transdisciplinaria que aplica principios y métodos para analizar un problema y, mediante la modelación, definir propuestas de solución para los procesos implicados, que van desde temas micro hasta grandes problemas de la sociedad global, tales como transacciones seguras entre bancos o entre empresas, telefonía móvil, problemas ambientales o naturales, de seguridad o de tránsito en las ciudades, previsiones de gastos, modelos de predicción futuros, etc.

Con base en esto, el objetivo general de la Maestría en Ciencias (Matemáticas Aplicadas e Industriales) es formar profesionales con una amplia y sólida preparación matemática con el fin de aplicarla en la solución de problemas que surjan en las ciencias naturales, en la industria o en el sector de servicios.

La Maestría tiene una orientación hacia la investigación, motivada particularmente en la aplicación de la matemática en el estudio de problemas reales. Pertenece al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad en el nivel de Consolidado.

Quien aspire a cursar este posgrado debe ser un profesional con formación matemática o de alguna área de ingeniería, ciencias naturales, economía o administración. Los aspirantes deben tener interés en adquirir una preparación sólida en matemáticas que les ayude a conceptualizar modelos y escenarios que aparecen en las aplicaciones científicas, industriales o de servicio y que cuenten con conocimientos básicos de álgebra lineal y cálculo.

El proceso de admisión a esta maestría actualmente tiene lugar durante los trimestres de Primavera y Otoño, con el ingreso de extranjeros durante el trimestre de Primavera para que puedan realizar los trámites de revalidación de estudios, visado para su ingreso en Otoño. El ingreso se realiza mediante un proceso riguroso de selección para optar por los candidatos con el perfil acorde a las exigencias académicas y profesionales de un posgrado de calidad. El proceso inicia con el llenado de los formularios de solicitud administrativa y solicitud académica. Para la selección se consideran los antecedentes académicos como el Título y la constancia de calificaciones, dos cartas de recomendación académica, además de una Carta de exposición de motivos y una Carta de dedicación de tiempo completo que son evaluadas por Comisión de la Maestría en Ciencias (Matemáticas Aplicadas e Industriales) para determinar la capacidad de cursar el programa.

El Anuario Estadístico de la ANUIES (2022) da cuenta de más de 1000 egresados en el ciclo 2020-2021 de programas de licenciatura relacionados con matemáticas, de IES de la Ciudad de México, con lo cual la Maestría cuenta con una posibilidad amplia de potenciales candidatos.

#### EGRESADOS 2021 DE PROGRAMAS DE LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS EN LA CDMX

Institución	Programa	Egresados
Instituto Politécnico Nacional	Ingeniería Matemática	149
Instituto Tecnológico Autónomo de México	Licenciatura en Actuaría	126
	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	44
Universidad Abierta y a Distancia de México	Licenciatura en Matemáticas	18
Universidad Anáhuac	Licenciatura en Actuaría	4
Universidad Autónoma Metropolitana	Licenciatura en Matemáticas	20
	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	11
Universidad Iberoamericana	Licenciatura en Actuaría	0
Universidad La Salle, A.C.	Licenciatura en Actuaría	59
Universidad Marista	Licenciatura en Actuaría	18
Universidad Nacional Autónoma de México	Licenciatura en Actuaría	429
	Licenciatura en Matemáticas	219
	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	8
<b>Total</b>		<b>1105</b>

El perfil de egreso señala que quien obtenga el grado de maestro o maestra en Matemáticas Aplicadas e Industriales será capaz plantear un problema real en términos matemáticos para su modelado, simulación y solución. Podrá juzgar los límites de aplicabilidad del modelo propuesto y participar en la búsqueda de nuevos enfoques o métodos de solución. Será capaz de incorporarse al sector productivo o de servicio, o ejercer la práctica docente en matemáticas. Tendrá la formación requerida para iniciar estudios de Doctorado en Ciencias Matemáticas y afines. Podrá trabajar en equipo y aplicar eficientemente las nuevas tecnologías en la solución de problemas y presentación de resultados.

La formación de maestros en matemáticas aplicadas e industriales debe comprender desde la teoría y la ciencia básica hasta el modelado matemático y la simulación de soluciones de problemas reales aplicando todas las fases de una investigación: diseño, desarrollo, implantación y operación de modelos y metodologías desarrollados y evaluación de su funcionalidad. Los resultados deben incidir en la resolución de problemas del ámbito científico, industrial, económico, etc. Con base en ello, el plan de estudios de la Maestría está integrado por un nivel único, Nivel I, formado por cuatro fases:

Fase	Objetivo	Créditos	UEA
1	Proporcionar al alumno una formación básica en matemáticas con orientación a las aplicaciones.	36	Obligatorias (Cuatro)
2	Orientar al alumno hacia algún campo de las matemáticas aplicadas.	27	Optativas (Tres)
3	Poner en contacto al alumno con problemas de aplicaciones que requieran el ejercicio de modelado matemático y la simulación para su solución.	24	Talleres de modelado matemático (Dos talleres)
4	Integrar y aplicar los conocimientos matemáticos adquiridos, teniendo como resultado la elaboración de una tesis de maestría.	60	Proyecto de investigación (Tres proyectos)
Examen de Grado	Demostrar ante un jurado experto el dominio del tema y de la literatura especializada sobre el trabajo referido en la en la fase 4: Proyecto de investigación.	60	
	Total de créditos	207	

El alumno elabora su trabajo de investigación en la fase 4 que concluye con la presentación de una idónea comunicación de resultados y la sustentación y aprobación de un examen de grado, ante un jurado integrado por al menos tres especialistas en la materia, de los cuales uno deberá ser externo a la UAM y distinto del asesor y del coasesor, en su caso. El jurado será designado por la Comisión de la MCMAI.

El *Núcleo Académico Básico* (NAB) de la MCMAI consiste de 20 profesores, todos ellos con grado de doctor y nombramiento de Profesor de Tiempo Completo, de acuerdo los lineamientos del propio programa. Es deseable, aunque no es requisito, que pertenezcan al Sistema Nacional de Investigadores (SNI). El NAB constituye la columna vertebral del programa y son responsables de garantizar la calidad e identidad de éste .

Los profesores de la planta académica complementaria (PAC) participan generalmente como co-directores de tesis y son especialistas en el tema particular de investigación de la tesis, los cuales pueden ser profesores en vías de incorporación definitiva (Profesores visitantes) o pertenecer a otra Institución.

El Núcleo Académico Básico observa un perfil congruente con los propósitos del Plan de Estudios y tiene las competencias académicas requeridas para generar en los estudiantes los conocimientos, habilidades y competencias previstos en el perfil de egreso. Algunos han sido miembros de la Comisión Dictaminadora del SNI y dictaminadores de proyectos de investigación en CONACyT. Tiene como responsabilidades las siguientes:

- Impartir las Unidades de Enseñanza Aprendizaje (UEA) del programa.
- Asesorar proyectos de investigación.
- Participar como tutor.
- Participar activamente en las actividades de fomento y difusión de la MCMAI.
- Participar en los grupos de trabajo que se deriven del funcionamiento del programa del posgrado.
- Participar en la revisión y actualización de los planes de estudio, de los programas de las UEA de la MCMAI y de los lineamientos.

Los profesores de la *planta académica complementaria* son profesionales en disciplinas que interactúan con las temáticas del MCMAI, que no necesariamente son profesores de la UAM Iztapalapa, cuya participación enriquece y complementa a la MCMAI. La Comisión de la Maestría definirá la planta académica complementaria, procurando conservar un balance de profesores por cada Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC). La PAC está conformada por profesores que reúnen los requisitos siguientes:

- Tienen al menos grado de Doctor.
- Cultivan una línea de investigación que enriquece a la MCMAI.

El Núcleo Académico Básico se organiza entre las seis Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) que cultiva el programa de posgrado, lo cual robustece la formación integral de los estudiantes. Las LGAC son las siguientes:

LGAC	Objetivo
Códigos y Criptografía	Transmisión y codificación de la información. Seguridad informática.
Control y Sistemas Dinámicos	Modelación, simulación y control de sistemas determinísticos o estocásticos a tiempo continuo o discreto.
Combinatoria y Optimización	Teoría de gráficas, programación lineal y entera, álgebra lineal, teoría de aproximación y diseños combinatorios.
Estadística	Muestreo, diseño de experimentos y tratamientos clínicos, confiabilidad, estadística asintótica, superficies de respuesta, control de calidad.
Métodos Matemáticos en Finanzas	Valuación de opciones, procesos estocásticos en finanzas, simulación Montecarlo.
Modelación Matemática y Simulación Computacional	Dinámica de fluidos, tráfico vehicular y peatonal, equilibrio de tráfico, problemas inversos y procesamiento de imágenes.

La perspectiva transdisciplinar que tienen las matemáticas genera en los alumnos una sólida formación en competencias transferibles y de trabajo colaborativo, fomentando contacto con posgrados de otras disciplinas y con colegas de posgrados impartidos por instituciones o centros de investigación tanto nacionales como extranjeros. En este sentido la Maestría promueve la movilidad e invita a sus alumnos a considerar la posibilidad de hacer una estancia fuera del país.

La matemática aplicada e industrial se ofrece a nivel mundial por universidades de gran prestigio, en las cuales algunos miembros de Núcleo Académico han cursado estudios de doctorado o postdoctorado, tales como:

- *Universidad de Cambridge.* Ofrece una preparación de excelencia en la investigación matemática y en sus aplicaciones para aquellos que desean una mayor capacitación antes de ocupar puestos en la industria, la enseñanza o los establecimientos de investigación.



- El *Instituto Tecnológico de Massachusetts*<sup>2</sup>, a través de su Departamento de Matemáticas genera investigación y formación de posgrado aplicadas, procurando conexiones importantes con otras disciplinas que puedan inspirar matemáticas interesantes y útiles, y donde el razonamiento matemático innovador pueda conducir a nuevos conocimientos y aplicaciones.
- En la *Maestría en Matemáticas Aplicadas del Instituto Politécnico Rensselaer*<sup>3</sup>, se emplean las matemáticas para estudiar problemas de ciencia, ingeniería o administración. Hace hincapié en la construcción, el análisis y la evaluación de modelos matemáticos de problemas del mundo real y aquellas áreas de las matemáticas que se usan más ampliamente para resolverlos. Los estudiantes se preparan para un empleo en negocios, industria o gobierno.
- La *Maestría en Ciencias en Matemáticas Aplicadas de la Universidad de Houston*<sup>4</sup>, tiene el propósito de proporcionar a los estudiantes una formación en matemáticas adecuada para muchos puestos matemáticos profesionales en la industria, tales como aeroespacial, de ingeniería, energética, actuarial y financiera, así como en bioestadística, así como la academia.

A nivel nacional en el Anuario Estadístico de la ANUIES (2021) da cuenta de 6 programas de maestría relacionados con las matemáticas aplicadas, todos ellos en Instituciones de Educación Superior públicas y un Centro de Investigación de CONACYT.

Institución / Programa	Objetivo
<b>Universidad Autónoma de Aguascalientes</b> <a href="#">Maestría en Ciencias con opción en Matemáticas Aplicadas</a>	Formar recursos humanos con calidad académica capaces de aplicar y generar conocimiento en el área de las Matemáticas Aplicadas, así como de diseñar, desarrollar y analizar modelos matemáticos y numéricos óptimos que apoyen el análisis, la toma de decisiones y la resolución de problemas del sector académico, científico y/o productivo.
<b>Centro de Investigación en Matemáticas (Cimat)</b> <a href="#">Maestría en Ciencias con Especialidad en Matemáticas Aplicadas</a>	Ofrecer a sus estudiantes una amplia y sólida perspectiva de las matemáticas como un todo, así como la posibilidad de cultivar prácticamente cualquier área de interés dentro de la investigación en matemáticas básicas. Esta Maestría prepara también a sus graduados para desempeñarse como profesionistas altamente capacitados en la comprensión y formulación matemática de una gran variedad de problemas en ciencias básicas y aplicadas y trabajar en equipos multidisciplinarios para solucionarlos; los graduados están formados para el trabajo docente en ambientes académicos y para continuar hacia estudios doctorales
<b>Universidad Autónoma de Guerrero</b> <a href="#">Maestría en Matemáticas Aplicadas</a>	Formar maestros en ciencias con amplios conocimientos y habilidades para la aplicación de la matemática en la solución de problemas que se presentan en la investigación científica, con énfasis en aquellos que se plantean y resuelven en términos de modelos determinísticos y/o modelos estadísticos.

Institución/Programa	Objetivo
<b>Universidad Autónoma de San Luis Potosí</b> <a href="#">Maestría en Matemáticas Aplicadas y Física Matemática</a>	Desarrollar las competencias y habilidades necesarias para realizar investigación de frontera en las líneas de generación y aplicación del conocimiento cultivadas por los grupos de trabajo que soportan el programa.
<b>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco</b> <a href="#">Maestría en Ciencias en Matemáticas Aplicadas</a>	Formar Maestros en Ciencias con una sólida preparación en matemáticas, capaces de utilizarlas en la solución de problemas que involucren matemáticas y coadyuven al desarrollo de los diferentes sectores en la región y el país.

*Elaboración con base en las páginas web de los programas*

Respecto a las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento, lo cual representa una posibilidad de enriquecimiento y vinculación interinstitucional poniendo en común los recursos científicos entre las IES para compartir conocimientos y experiencias en el desarrollo de proyectos de investigación, las maestrías afines ofrecen las siguientes:

#### Universidad Autónoma de Aguascalientes Maestría en Ciencias con opción en Matemáticas Aplicadas

**Matemáticas Aplicadas.** Esta línea estudia diversas teorías de integración y sus aplicaciones. En especial aquellas aplicaciones que conllevan a la teoría de probabilidad y de los procesos estocásticos. Se estudian propiedades teóricas de diversos métodos numéricos, además se realizan simulaciones computacionales de los métodos numéricos estudiados teóricamente

#### Universidad Autónoma de Guerrero Maestría en Matemáticas Aplicadas

**Ecuaciones Diferenciales y sus Aplicaciones.** Estudian tópicos de ecuaciones diferenciales, tanto desde el punto de vista teórico como el de sus aplicaciones. Se incorporan enfoques innovadores basados en métodos matemáticos, computacionales y estadísticos para proponer soluciones a problemas que se presentan en los diferentes campos del conocimiento humano, tales como la Física, Biología, Ciencias de la Salud, Ingeniería, Medio Ambiente, Economía, Ciencias Sociales, entre otros.

**Modelación Estadística y sus Aplicaciones.** Aborda el estudio de fenómenos aleatorios o problemas que presentan elementos de incertidumbre, con el fin de describir, explicar y/o predecir su comportamiento con el fin de apoyar en la toma de decisiones basadas en evidencia. Se estudian, proponen y desarrollan estrategias novedosas sobre los métodos estadísticos, teoría estadística y/o métodos computacionales que resuelvan problemas propios de la estadística, así como la formulación de modelos que contribuyan en otras áreas de la ciencia.

**Universidad Autónoma de San Luis Potosí**  
**Maestría en Matemáticas Aplicadas y Física Matemática**

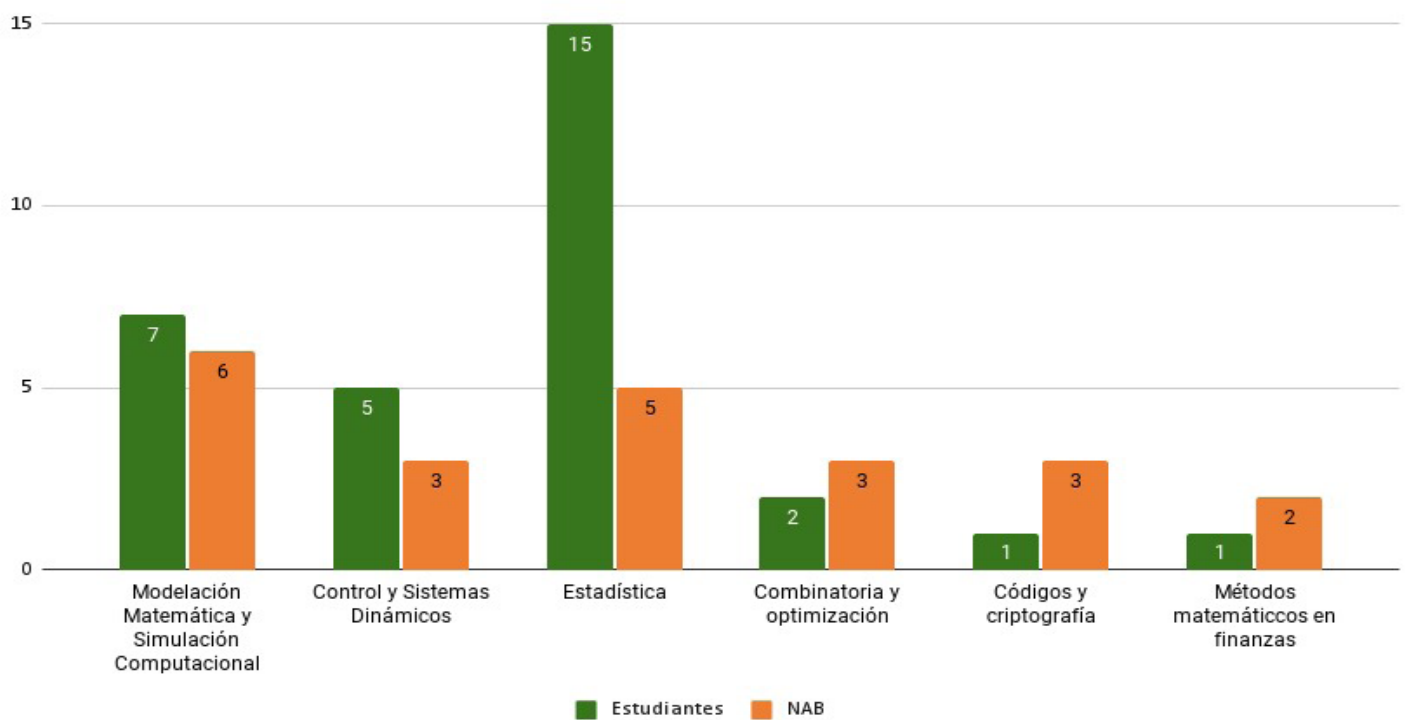
- Geometría diferencial, cuantización y física de partículas
- Análisis numérico, simulación y cómputo científico
- Sistemas dinámicos, geometría discreta y computacional
- Análisis funcional y ecuaciones de evolución

**Universidad Juárez Autónoma de Tabasco**  
**Maestría en Ciencias en Matemáticas Aplicadas**

- Análisis numérico y sistemas dinámicos
- Modelación Matemática
- Probabilidad y estadística

Actualmente hay 31 estudiantes activos, que al igual que el NAB, se encuentran distribuidos entre las LGAC como se muestra en la gráfica 1.

**GRÁFICA 1. RELACIÓN PROFESORES DEL NAB-ESTUDIANTES INSCRITOS, POR LGAC**



*Elaborada con base en datos de la Coordinación del Posgrado*

Con respecto al proceso educativo y las estrategias de formación de la maestría los profesores incluyen entre otras, acciones como las siguientes:

- Formación teórica y práctica a través de la solución de problemas matemáticos y la aproximación de funciones que permiten la comprensión de los conceptos más importantes.
- Aplicación de teoría a la resolución de problemas de la industria o los servicios reales a través de los software más usuales.
- Aplicación de resultados matemáticos que muestran su aplicabilidad en otras disciplinas.
- Aplicación de técnicas básicas del proceso de modelación y simulación exigiendo del alumno su capacidad de síntesis.
- Participación de expertos especialistas con presentaciones y conferencias con temas y problemas abiertos y de interés, donde se pueda elevar el nivel de comprensión del problema y permita deducir conclusiones cuantitativas y cualitativas.

Con lo cual se observa congruencia entre estas estrategias y las características de los posgrados con orientación a la investigación:

La Universidad del siglo XXI se caracteriza por el énfasis en la formación del posgrado, centrada en un adiestramiento metódico en investigación en un entorno interdisciplinario, cooperativo e internacional. En general, la formación en competencias transferibles ha de hacerse con un programa definido y organizado que incluya diversos tipos de actividades en forma de seminarios, conferencias o talleres, pero procurando su incidencia sobre la realización del trabajo de tesis. (PNPC CONAGyT, 2020, pág. 10)

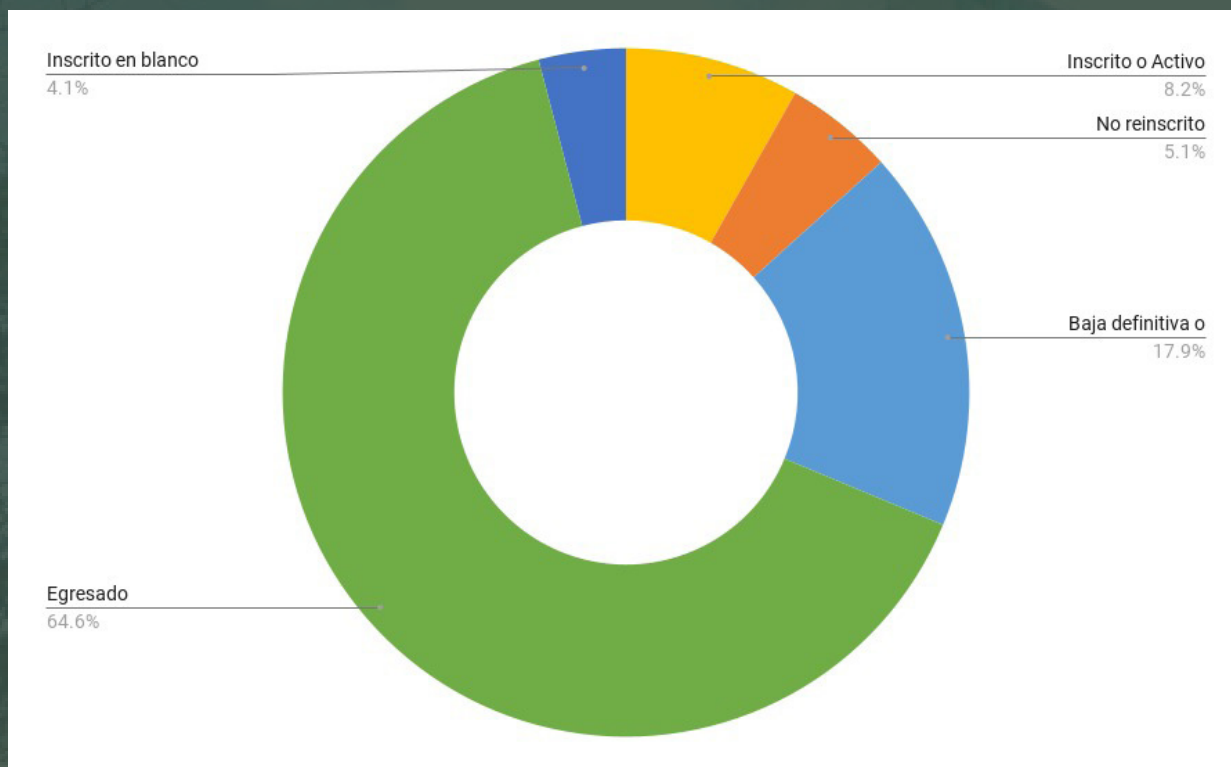
Sobre las instalaciones necesarias para cursar la Maestría, se cuenta con aulas, salas de cómputo y salas de seminarios para la formación teórica.

De manera que la Maestría en Ciencias en Matemáticas Aplicadas e Industriales cuenta con los elementos normativos y de gestión académica para su operación. Tiene, además, un grupo académicamente sólido que respalda con sus competencias académicas la formación de excelencia de los estudiantes y dispone de suficiente apoyo técnico y administrativo para su operación. Por lo anterior se observa coherencia entre el plan y programas de estudio con los principios y valores de responsabilidad social y pertinencia declarados por la propia Universidad en sus documentos rectores.

## 3.2 DIMENSIÓN INDIVIDUAL

El estado académico de los alumnos de la MCMAI se describe en la Gráfica 2

GRÁFICA 2. ESTADO ACADÉMICO DE LOS ALUMNOS DEL POSGRADO



Fuente: Elaborada con base en el Sistema Institucional de Estudiantes, Egresados y Empleadores (SIEEE).

La Maestría ha tenido un ingreso constante desde el año 2006. La siguiente tabla refleja el comportamiento de los estudiantes por cada año, en donde se puede identificar que varias generaciones tienen una efectividad del 100% es decir todos los estudiantes que ingresaron completaron sus estudios y se titularon.

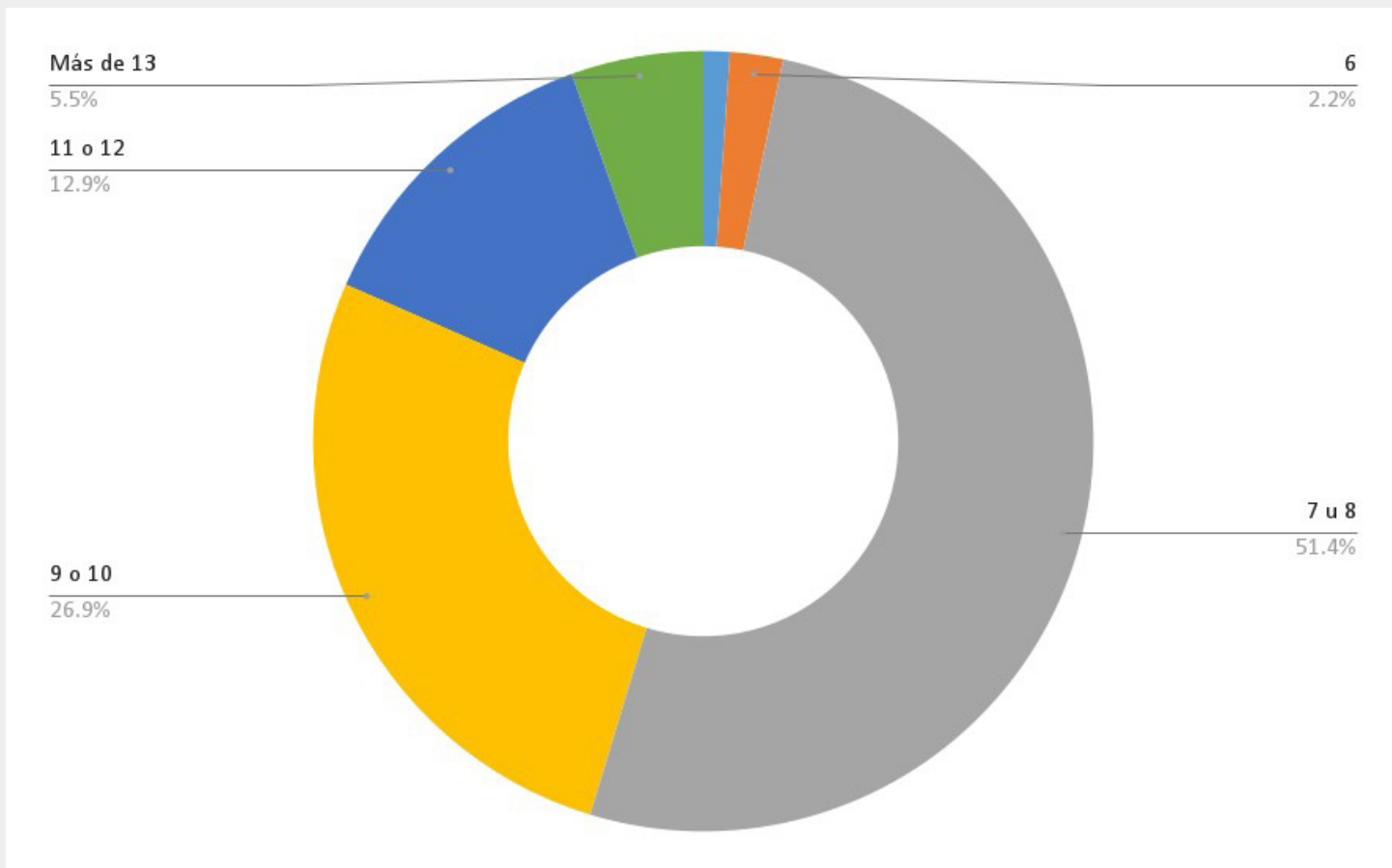
Año	Ingreso de estudiantes	Egresados
2006	4	
2007	1	4
2008	12	1
2009	9	10
2010	7	8
2011	11	5
2012	11	14
2013	18	4
2014	16	12
2015	18	7
2016	6	14
2017	16	18
2018	10	4
2019	20	5
2020	12	6
2021	14	11
2022	10	3
<b>Totales</b>	<b>195</b>	<b>126</b>

Fuente: Elaborada con base en la página WEB de la Maestría.

De los 195 profesionales que han estado en contacto con la Maestría, desde su primera generación en 2006, 64.6% han egresado y de ellos 80.6% ha obtenido su grado, 8.2% son alumnos activos, 4.1% está inscrito en blanco lo cual significa que ya cumplió con los créditos de las UEA y se encuentran en una etapa de culminación de su trabajo de investigación. 18% por alguna razón se ha dado de baja y 5.1% no se ha inscrito al trimestre, pero potencialmente puede regresar a culminar sus estudios.

El plan de estudios de la Maestría establece que puede cursarse en seis trimestres. Sin embargo, únicamente 2.2% de los egresados la cursaron en el tiempo previsto, en tanto que 51.4% estuvieron inscritos uno o dos trimestres más de los considerados. De nueve a 10 trimestres tardaron 27% de los egresados, mientras que 13% emplearon alrededor del doble del tiempo previsto y 5.5% ocupó más de 13 trimestres (ver gráfica 3).

GRÁFICA 3. TRIMESTRES INSCRITOS POR LOS EGRESADOS DE LA MAESTRÍA.



Fuente: Elaborada con base en el Sistema Institucional de Estudiantes, Egresados y Empleadores (SIEEE).

De acuerdo con el *Estudio sobre la ubicación y trayectoria profesional de los egresados de la Maestría en Ciencia (Matemáticas Aplicadas e Industriales)* (Departamento de Egresados, UAM, 2022) los egresados optaron por cursar estudios de posgrado por las razones siguientes:

- 41.9% para fortalecer los conocimientos y habilidades adquiridos en niveles educativos previos.
- 22.6% para prepararse para otro tipo de actividades profesionales.
- 16.1% conseguir un trabajo mejor.
- 8.6% para ampliar su visión intelectual.
- 8.6% mejorar su condición laboral.
- 2.2% por falta de empleo.

Las razones por las cuales los egresados eligieron cursar la Maestría en Matemáticas Aplicadas e industriales impartida por la UAMI son:

- 58.1% los contenidos de sus materias
- 23.7% por el prestigio académico
- 7.5% por el trabajo que desempeñan sus egresados
- 5.4% por su amplia demanda laboral
- 4.3% la posibilidad de combinar el trabajo con los estudios.
- 1.1% por su facilidad para acreditarla.

Los egresados cursaron el programa de forma satisfactoria, 86% obteniendo promedio académico de 9.01 a 10.0 y 14% de 8.0 a 9.0. De forma regular, es decir sin suspensiones, lo cursaron 95.7% de los egresados, sin embargo 4.3% tuvo que suspender en algún trimestre sus estudios, debido en igual porcentaje (25%) a problemas académicos, económicos, familiares o laborales.

Cabe señalar que 94.6% de los egresados tuvieron beca durante sus estudios, en 86.4% de los casos otorgada por el CONAGyT y 13.3 por parte de la UAM. De esta manera resalta la importante contribución que este tipo de apoyos tiene para la permanencia y conclusión satisfactoria de los estudios aunado a que, como se presentó anteriormente, solo un pequeño porcentaje de egresados suspendió sus estudios y en muy pocos casos por razones económicas.

Sobre las expectativas iniciales vs la satisfacción obtenida, 96.7% manifiesta estar satisfecho con la maestría, resaltando que 92.1% dicen estar muy satisfechos. Sobresale que 92.1% de los egresados cursaría nuevamente esta maestría en la UAMI.

Sobre la mejoría laboral el Estudio de Egresados (Departamento de Egresados, UAM, 2021), presenta dos indicadores, por un lado, el tiempo en el que lograron obtener empleo y segundo el incremento en el ingreso económico respecto a las condiciones previas a cursar la Maestría.

Sobre el primer indicador, 82.8% de los egresados contaba con trabajo al momento de responder la encuesta, siendo que 79.6% se incorporó al mercado laboral durante el primer año después de su egreso de la Maestría y ellos 78.3% lo hizo antes de seis meses, es decir su incorporación fue relativamente rápida una vez concluidos sus estudios. Un porcentaje igual a 17.2 no trabaja al momento de la encuesta, 62.5% de ellos porque decidieron continuar estudiando, 18.8% porque no había encontrado trabajo pero continuaba buscándolo, 6.% mencionó que estaba por incorporarse a un empleo, ese mismo porcentaje manifestó que aún no buscaba empleo y otro porcentaje igual indicó otra razón.



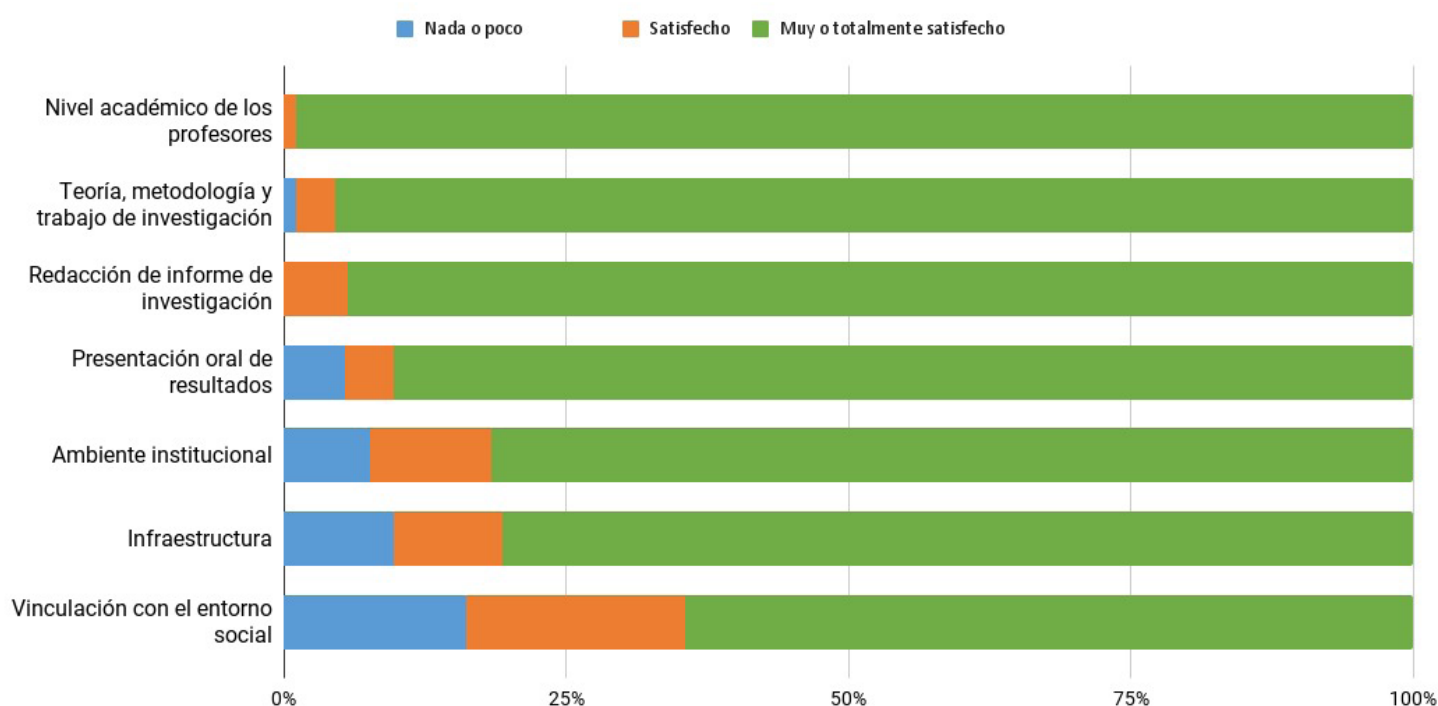
Sobre el segundo indicador, 85.6% considera que su situación laboral mejoró y 13.3% que su situación permanece igual a la que tenía antes de cursar la maestría. Específicamente sobre el nivel de ingresos, 86.7% contestaron que mejoraron, en tanto que para 8.9% no se produjo cambio alguno y 4.4% manifestó que sus ingresos económicos empeoraron.

De los egresados que trabajan 89.7% observa correspondencia entre la formación recibida y las actividades laborales que desempeña: 72.8% la califica como alta o total coincidencia y 16.9% la califica como coincidencia. Por otro lado, 10.4% considera que la coincidencia es baja o definitivamente nula. Algunas organizaciones en las que laboran los egresados son las siguientes, destacándose que 45.3% de los egresados labora en el sector educativo: :

- Centro de Investigación en Matemáticas
- Centro de Estudios Tecnológico Industrial y de Servicios
- Infonavit
- Instituto Nacional de Desarrollo Social
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía
- Instituto Politécnico Nacional
- Secretaría de Educación Pública
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público
- Universidad Aeronáutica en Querétaro
- Universidad Autónoma Chapingo
- Universidad Autónoma de Baja California
- Universidad Autónoma de Nuevo León
- Universidad Autónoma Metropolitana
- Universidad Nacional Autónoma de México

La Maestría en Ciencias en Matemáticas Aplicadas e Industriales es evaluado positivamente por 97.8% de los egresados que lo califican, 67.8% de excelente y 30% de bueno. El aspecto mejor evaluado es el nivel académico de los profesores, pues prácticamente la totalidad de los egresados (98.9%) así lo considera. También son evaluados de forma satisfactoria aspectos como la teoría, metodología y trabajo de investigación (95.6%), la redacción del informe de investigación (94.3%) y la presentación de resultados de investigación (90.3%). Los aspectos que obtienen un menor grado de satisfacción son el ambiente institucional, aunque para 81.8% de los egresados este aspecto fue muy o totalmente satisfactorio y la infraestructura para cursar el programa que solo fue completamente satisfactoria para 80.6% de los egresados. El aspecto con el un menor porcentaje de egresados (64.5%) muestra satisfacción es la vinculación con el entorno social. La Gráfica 4 presenta el nivel de satisfacción por cada uno de los rubros evaluados.

GRÁFICA 4. SATISFACCIÓN CON LOS ASPECTOS ACADÉMICOS DEL PROGRAMA



Fuente: Estudio sobre la ubicación y trayectoria profesional de los egresados de la Maestría en Ciencias (Matemáticas Aplicadas e Industriales)

Entre las principales sugerencias de los egresados se encuentran:

- Mayor vinculación con los sectores social y productivo para fortalecer aprendizajes con problemas reales.
  - Prácticas más enfocadas a la realidad laboral.
  - Acercamiento a actividades laborales.
  - Mayor interacción entre profesores y alumnos con el sector industrial (fábricas, bancos, aseguradoras, instituciones de gobierno).
  - Cooperación con instituciones públicas o privadas, para aplicar los conceptos durante el aprendizaje, proyectos de investigación podrían vincularse
- Renovar el plan de estudios o actualizar plan de estudios
- Desarrollar nuevas áreas de investigación acordes a problemáticas de la industria.
- Fortalecer la enseñanza del inglés, para la escritura de textos académicos.
- Fortalecer la comunicación entre profesores y alumnos
- Mayores apoyos económicos para difundir en congresos los trabajos de investigación

Con los datos recabados es posible concluir que los egresados cumplen con el perfil de egreso planteado en el plan de estudio pues su formación es altamente compatible con las actividades profesionales y laborales que desempeñan pero además se encuentran satisfechos con la maestría cursada pues ha cumplido con sus expectativas iniciales y ha representado una oportunidad de mejoría profesional, laboral y salarial.

### 3.3. DIMENSIÓN SOCIAL

Las matemáticas aplicadas son una herramienta para sobrevivir a los desafíos del mundo actual. Los modelos matemáticos se pueden emplear en prácticamente todos los ámbitos de la vida social, a partir de ellos se pueden expresar relaciones causales, estimar probabilidades, determinar indicadores, variables o parámetros para estudiar comportamientos o fenómenos determinados por factores como tiempos, costos, trayectorias, etc. En este sentido las matemáticas aplicadas ofrecen la posibilidad de crear escenarios mediante los cuales se pueden concluir acciones para optimizar tiempos, crear políticas efectivas, ahorrar presupuestos o costos, etc.

La Maestría ha generado a través de su núcleo académico convenios y acciones de vinculación con diferentes sectores: transporte, médico, instituciones de investigación, etc. que impactan en dos sentidos, por un lado, en la formación de los propios estudiantes mediante el contacto con temas reales de la sociedad y por el otro lado a las organizaciones de la sociedad en la que está inserto el programa que obtienen propuestas de solución a sus problemáticas.

La vinculación con sectores de la sociedad no tiene un valor curricular dentro del plan de estudios, sin embargo, en los últimos años se han logrado resultados satisfactorios a través de trabajos de investigación y tesis, así como de convenios y desarrollo de proyectos conjuntos con instituciones del sector público y privado.

Entre los problemas que se han analizado y trabajado, se encuentran:





#### Sociales:

- Análisis del robo de vehículos asegurados.
- Proyecto de consultoría: desarrollo de modelos matemáticos para mejorar la operación de la red del metro, gobierno del distrito federal/sistema de transporte colectivo
- Modelos matemáticos para mejorar el servicio del metro.

#### Ambientales:

- Optimización estadística del tiempo de vida de anaquel de litchi y nopal.
- Patrones de Turing en sistemas biológicos.
- Modelación matemática y computacional de sistemas hidrológicos extremos. Caso de estudio: planicie costera de Villahermosa.
- Ajuste de campos de velocidad de viento y de velocidad de aguas someras en 2d.
- Esquema numérico para flujos térmicos e isotérmicos basado en un método directo.

#### Médicos:

- Problema inverso electroencefalográfico.
- Modelos econométricos y en redes neuronales para predecir la oferta maderera en México.
- Modelación de enfermedades infecciosas con información geográfica.
- Estimación computacional de la distribución interna de dosis absorbida en un tumor sólido a partir de imágenes tomográficas.
- Modelo de análisis para la predicción de trombosis familiar
- Estimación bayesiana en modelos farmacocinéticos.



Económicos:

- Un modelo estocástico para los precios de futuro del petróleo.
- Volatilidad implícita y el problema de la sonrisa en mercados de acciones financieras.
- Diseño de un modelo ajustado de comportamiento para riesgo crediticio.
- Modelos Financieros de Alta Frecuencia: Equilibrio de Nash en modelos de impacto de precios.
- Estrategias óptimas de liquidación en mercados líquidos bajo aversión al riesgo.
- Optimalidad sensible al riesgo en modelos económicos dinámicos.

Respecto a las instituciones con las que se han colaborado se encuentran, entre otras, las siguientes:

- Asociación Mexicana de Instituciones de Seguros,
- Centro de Investigación en Energía de la BUAP
- Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT)
- Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE)
- Departamento de Hematología Perinatal del Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes",
- Dirección de Riesgo de PRO Consulting Partner,
- Facultad de Ciencias de la UNAM,
- Instituto de Cancerología.
- Instituto de Física de la UNAM,
- Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas de la UNAM
- Instituto de Matemáticas, Unidad Cuernavaca, UNAM
- Instituto Mexicano del Petróleo (IMP)
- Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, San Luis Potosí
- Sociedad Hipotecaria Federal-Banca de Desarrollo

- Subgerencia de Riesgo-Bancomer
- Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
- Universidad de Sonora

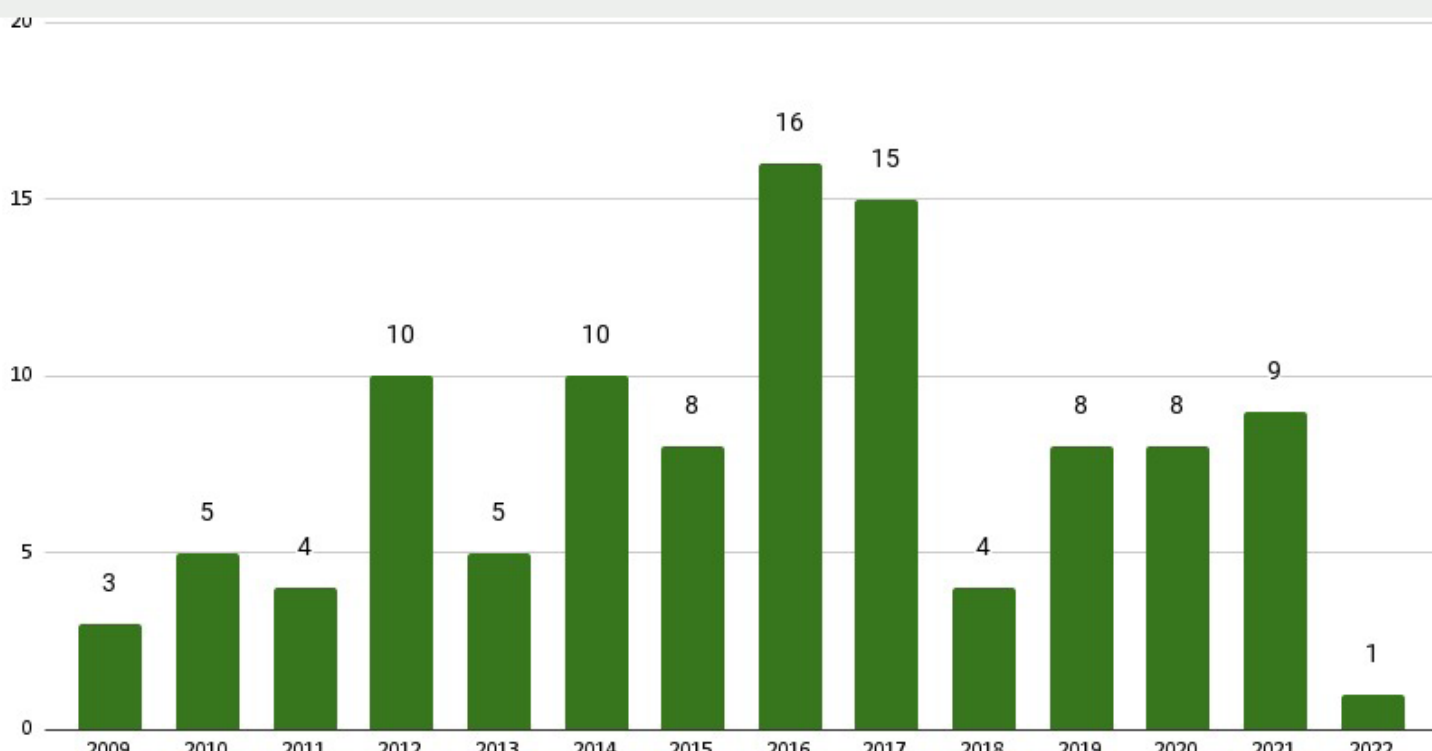
De esta manera se observa una vinculación constante con diversas instituciones y grupos académicos y sociales, entendiendo que la producción de conocimientos y la formación de maestros en matemáticas debe tener un espíritu social de atención y contribución a las necesidades locales y a los problemas de la sociedad de forma amplia.

## 3.4 DIMENSIÓN GLOBAL

Una de las responsabilidades del programa de la maestría es desarrollar en los estudiantes habilidades y competencias para la investigación y en la realización de la tesis se observa esta capacidad de aplicación de conocimientos y generación de aportes a la ciencia matemática.

En el repositorio (UAMI, 2021) se dispone de 106 tesis que han resultado de la Maestría. Cabe destacar que 8.6% de los egresados (Departamento de Egresados, UAM, 2021) obtuvo un reconocimiento o premio por su trabajo de tesis. La Gráfica 5 muestra las tesis elaboradas por año desde 2009 a 2022.

GRÁFICA 5. TESIS ELABORADAS POR AÑO



Fuente: Elaboración con base en los registros de <http://tesiuami.izt.uam.mx/>

El Plan de Estudios de la Maestría en Matemáticas Aplicadas e Industriales establece en la fase 4 el desarrollo de un Proyecto de investigación que posteriormente se convertirá en la tesis de grado. Actualmente se están produciendo XX tesis. El anexo II presenta la lista.

Los profesores del Núcleo Académico están organizados en las líneas de investigación del programa, aunque algunos colaboran en dos líneas debido a su especialidad.

<b>LGAC Códigos y criptografía</b>	
Gutiérrez Herrera, José Noé	Doctorado en Ciencias Matemáticas, UAM-I, México.
Pineda Ruelas, Mario	Doctorado en Ciencias Matemáticas, CINVESTAV IPN.
Tapia Recillas, Horacio	Doctorado en Ciencias Matemáticas, Ph.D., Brandeis University, USA.
<b>Combinatoria y optimización</b>	
Rivera Campo, Eduardo	Doctorado en Ciencias Matemáticas, UAM-I, México.
Tey Carrera, Joaquín	Doctorado en Matemáticas, UNAM, México.
Verde Star, Luis	Doctorado en Filosofía Matemáticas, University of Wisconsin, USA.
<b>Control y sistemas dinámicos</b>	
Aguirre Hernández, Baltazar	Doctorado en Ciencias, UAM-I, México.
Delgado Fernández, Joaquín	Doctorado en Matemáticas, UAM-Iztapalapa.
Medina Valdez, Mario Gerardo	Doctorado en Matemáticas, UAM-I, México.
Montes de Oca Machorro, José Raúl	Doctorado en Ciencias, UAM-I, México.
Solís Daun, Julio Ernesto	Doctorado en Matemáticas; UAM-I, México.
<b>Estadística</b>	
Castillo Morales, Alberto	Doctorado en Ciencias Matemáticas, Universidad Estatal de Carolina del Norte, USA.
Escarela Pérez, Gabriel	Doctorado en Matemáticas.
Novikov, Andrei	Doctorado en Teoría de Probabilidad y Estadística Matemática, Universidad Estatal de Vilnius, Lituania.
Núñez Antonio, Gabriel	Doctorado en Matemáticas
Pérez Salvador, Blanca Rosa	Doctorado en Ciencias Matemáticas, UNAM, Facultad de Ciencias, México.

<b>Métodos matemáticos en finanzas</b>	
García Corte, Julio Cesar	Doctorado en Ciencias Matemáticas, UAM-I, México.
Ibarra Valdez, Carlos	Doctorado en Ciencias Matemáticas, CINVESTAV-IPN, México.
Saavedra Barrera, Patricia	Doctorado en Matemáticas, Universite Pierre et Marie Curie, Paris VI.
<b>Modelación matemática y simulación computacional</b>	
Juárez Valencia, Lorenzo Héctor	Doctorado en Ciencias, Universidad de Houston
Morales Barcenás, José Héctor	Ph. D. Rensselaer Polytechnic Institute
Sandoval Solís, María Luisa	Doctorado en Matemáticas Aplicadas, Universidad Politécnica de Cataluña, España.
Saavedra Barrera, Patricia	Doctorado en Matemáticas, Universite Pierre et Marie Curie, Paris VI.
Delgado Fernández, Joaquín	Doctorado en Matemáticas, UAM-Iztapalapa.
Medina Valdez, Mario Gerardo	Doctorado en Matemáticas, UAM-I, México.

De los profesores del núcleo académico, 15 es decir cerca del 70%, forman parte del Sistema Nacional de Investigadores (SNI). La siguiente tabla refleja su adscripción al Padrón de Beneficiarios 2021 y destaca la congruencia entre su especialidad y la Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento de Posgrado en la que se encuentran adscritos.



Nombre del Investigador	Nivel SNI	LGAC	Subdisciplina	Especialidad
Tapia Recillas, Horacio	3	Códigos y criptografía	Informática matemática	Códigos Algeb detectores-correctores de ER
Rivera Campo, Eduardo	3	Combinatoria y optimización	Matemáticas	Teoría de gráficas
Verde Star, Luis	3	Combinatoria y optimización	Algebra	Estructuras algebraicas en el análisis matemático
Montes de Oca Machorro, José Raúl	3	Control y Sistemas Dinámicos	Cálculo de probabilidades	
Delgado Fernández, Joaquín	2	Control y Sistemas Dinámicos Modelación Matemática y Simulación Computacional	Análisis y análisis funcional	Mecánica celeste, sistemas dinámicos, modelación
Escarela Pérez, Gabriel	2	Estadística	Estadística	Estadística aplicada
Juárez Valencia, Lorenzo Héctor	2	Modelación Matemática y Simulación Computacional	Análisis numérico	Análisis numérico y EDP
Aguirre Hernández, Baltazar	1	Control y Sistemas Dinámicos	Análisis y análisis funcional	Teoría de control
Castillo Morales, Alberto	1	Estadística	Agronomía	Estadística aplicada
Ibarra Valdez, Carlos	1	Métodos Matemáticos en Finanzas	Matemáticas	Finanzas matemáticas
Medina Valdez, Mario Gerardo	1	Control y Sistemas Dinámicos Modelación Matemática y Simulación Computacional	Otras especialidades matemáticas	Mecánica celeste
Novikov, Andrei	1	Estadística	Estadística	Análisis estadístico secuencial
Núñez Antonio, Gabriel	1	Estadística	Estadística	Estadística bayesiana y estadística aplicada
Saavedra Barrera, Patricia	1	Métodos Matemáticos en Finanzas Modelación Matemática y Simulación Computacional	Análisis numérico	Modelación matemática y simulación numérica
Solís Daun, Julio Ernesto	1	Control y Sistemas Dinámicos	Análisis y análisis funcional	Teoría matemática de control y sistemas dinámicos
Tey Carrera, Joaquín		Combinatoria y optimización		

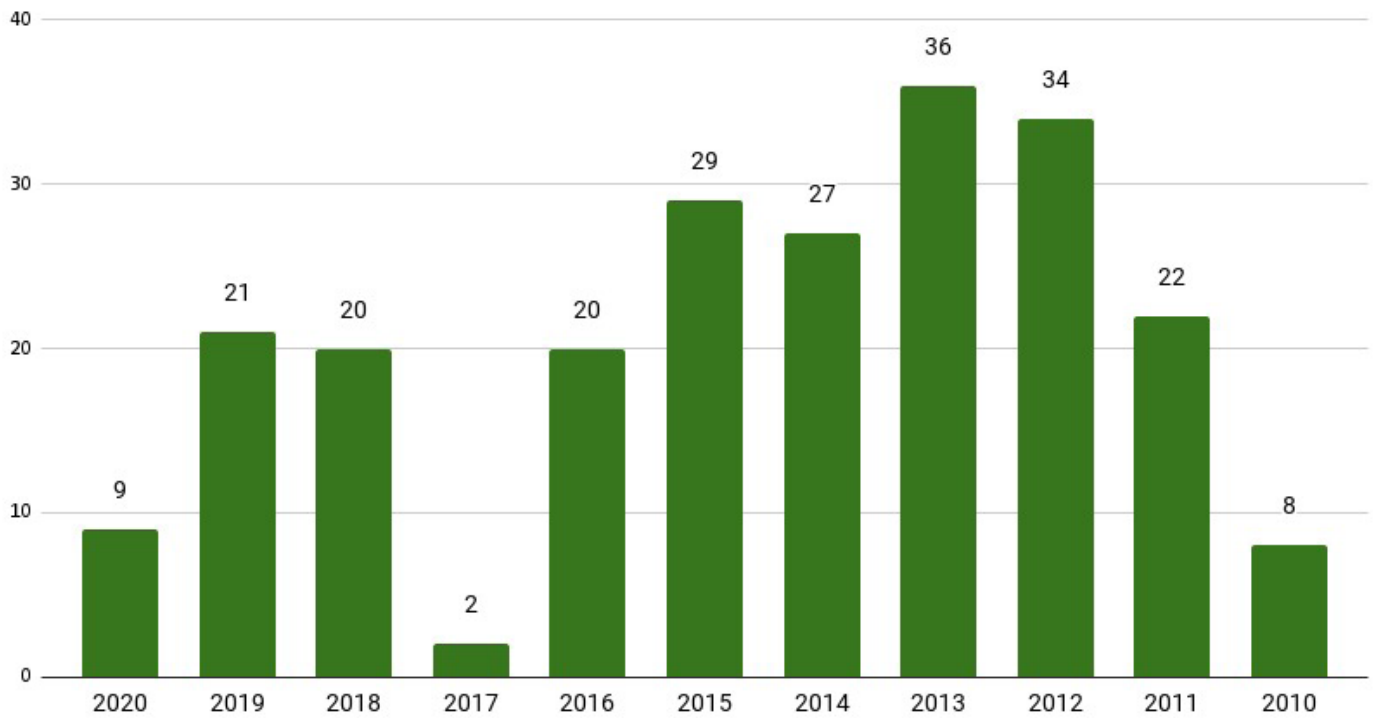
Fuente: CONACyT. Sistema Nacional de Investigadores. Padrón de Beneficiarios 2021

El Núcleo Académico y egresados de la Maestría se mantienen actualizados e informados de los avances de su disciplina y especialidad a través de su participación continua en las siguientes sociedades científicas y redes de colaboración:

- American Mathematical Society
- Academia Nacional de Ciencias Ambientales
- Agencia Gestora de Innovación A.G.I., S.C.
- Airline Group of the International Federation of Operational Research Societies
- Asociación de Egresados de la Maestría en Economía y Gestión
- Asociación Latinoamericana de Estudios del Discurso
- Grupo de Investigación en Ingeniería Logística
- Sociedad Mexicana de Investigación de Operaciones
- Mathematical Aspects of Statistical Mechanics
- Real Sociedad Matemática Española
- Sistema Integral de Administración Minera
- Sociedad Matemática Mexicana
- Sociedad Mexicana de Ciencia de la Computación A.C.
- Society of Industrial and Applied Mathematics

Es evidente que, en un posgrado con orientación a la investigación, ésta ocupa el lugar central tanto en el currículum como en el proceso formativo. Esta importancia se evidencia a través de los productos generados tanto por los estudiantes con la guía de su asesor o asesores como por la producción continua del propio Núcleo Académico. En el caso de la MCMAI se observa una producción constante por parte de profesores y estudiantes. La gráfica 6 muestra los artículos publicados de 2010 a 2020, que dan como resultado más de 220 textos. También la producción incluye libros elaborados de los cuales suman 42 autorías de capítulos y 19 libros publicados, además de un aproximado de 325 conferencias impartidas, todo ello a lo largo de esa misma década.

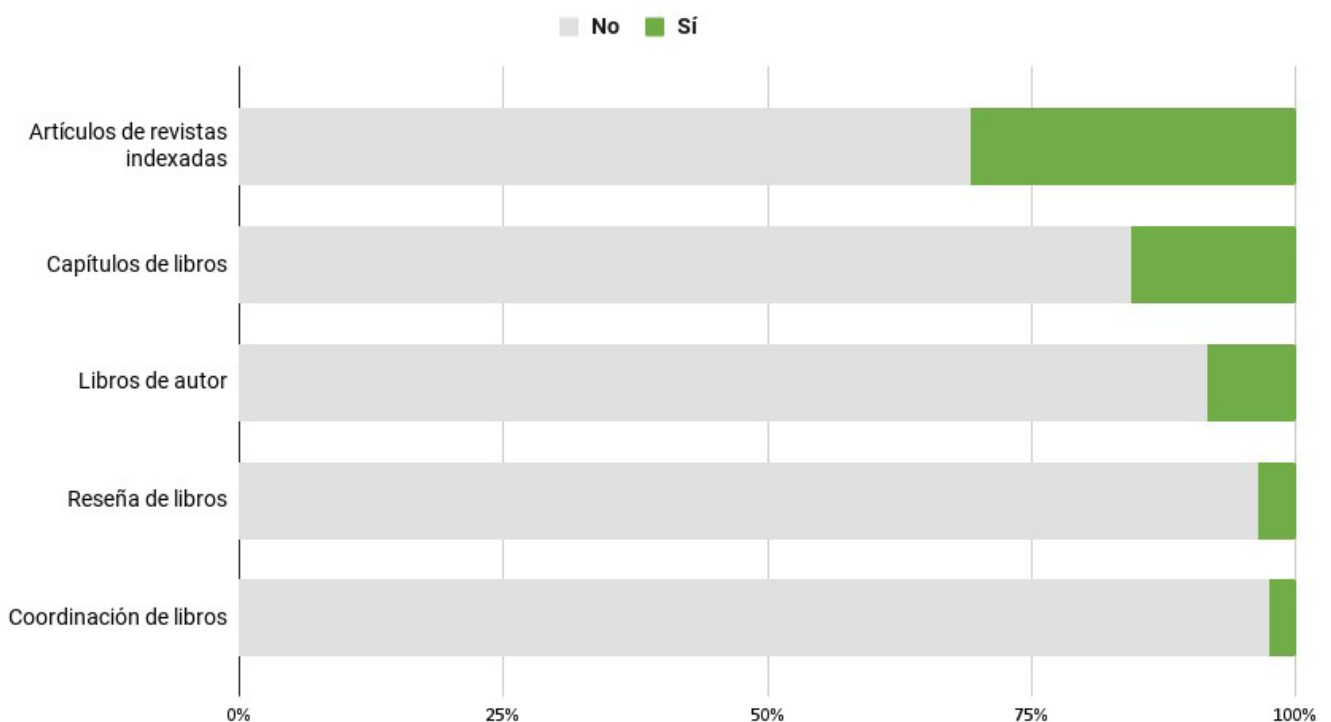
GRÁFICA 6. PRODUCCIÓN ACADÉMICA Y PARTICIPACIÓN EN CONGRESOS.



Fuente: Elaboración con base en los registros de <http://tesiuami.izt.uam.mx/>

Por otro lado, los egresados también han generado una constante producción académica principalmente de artículos en revistas indexadas seguida de la participación en capítulos de libros y libros de autor. La producción académica de los egresados se observa en la Gráfica 7.

GRÁFICA 7. PRODUCCIÓN ACADÉMICA DE LOS EGRESADOS DE LA MAESTRÍA



Fuente: Elaboración con base en los registros de <http://tesiuami.izt.uam.mx/>

Los egresados han participado en proyectos de investigación, así lo declara un tercio de ellos y 15.4% ha asesorado o dirigido tesis en algún grado educativo: 64.3% ha sido a nivel licenciatura, 28.6% a nivel maestría y 7.1% a nivel doctorado. Este indicador refiere el cumplimiento del perfil de egreso que menciona también una formación orientada al desarrollo de competencias para la docencia.

La matemática aplicada es vista a nivel mundial como una ciencia básica fundamental para prácticamente cualquier campo de desarrollo. No hay duda de que las innovaciones de cualquier ámbito requieren de una modelación sustentada en la matemática. De esta manera la Maestría es un campo fértil para la producción académica.



# REFLEXIÓN FINAL SOBRE LA PERTINENCIA DE LA MAESTRÍA EN CIENCIAS EN MATEMÁTICAS APLICADAS E INDUSTRIALES

Determinar la pertinencia de un programa académico es un proceso complejo dado que involucra la valoración, lo más objetiva posible, de las necesidades sociales del entorno con relación a un programa educativo de la Universidad. Es por ello, que la realización de estos estudios requiere de un análisis multidimensional.

Los hallazgos en dimensiones estudiadas dan cuenta que la Maestría en Ciencias en Matemáticas Aplicadas e Industriales:

- Tiene un proceso transparente pero riguroso de admisión de estudiantes. La convocatoria es abierta y pública a través de diferentes medios de comunicación, lo que asegura que quienes están interesados en cursarla puedan acceder a la información y a la posibilidad de concursar. Existen suficientes egresados con el perfil requerido tanto en la CDMX, como en la zona conurbada y en el país lo cual le asegura ingreso constante.
- Es un programa académico apegado a los estándares y políticas respecto a la formación, investigación y generación de conocimiento establecidas por la propia Universidad. Con lo cual se observa un alineamiento entre los principios y estrategias formativas desarrolladas por el programa y las políticas y principios institucionales.
- Es un programa de posgrado totalmente alineado hacia la investigación, de acuerdo con la descripción del propio CONACyT. Cuenta con el respaldo de un núcleo académico básico y un núcleo complementario de profesores, todos con perfiles afines a la exigencia de una formación de posgrado y de investigación.
- A nivel individual, con el sustento de estudios de egresados se da cuenta de que cursar la Maestría produce satisfacción por el cumplimiento de expectativas, pero también por la evidencia de mejora en el desempeño laboral, profesional y salarial.
- En la dimensión social se reconoce que la matemática aplicada e industrial es una ciencia básica fundamental para el desarrollo de cualquier proyecto social y productivo de vanguardia.

- La Maestría es congruente con su orientación hacia la investigación. Tiene un núcleo académico con formación y competencias necesarias. Las líneas de investigación del programa son de vanguardia. Estudiantes, egresados y académicos se mantienen en constante producción académica la cual se difunde mediante artículos y eventos académicos como congresos nacionales e internacionales.

Por lo anterior y sumado a los resultados que puntualmente se describen en el estudio, es posible valorar este programa pertinente de acuerdo con el análisis de las cuatro dimensiones establecidas, no sin dejar de identificar algunos resultados que pueden ofrecer elementos de mejora o para determinar estrategias de afianzamiento de sus fortalezas, tales como:

- Generar mayor vinculación con los sectores social y productivo para fortalecer aprendizajes con problemas reales, mediante prácticas más enfocadas a la realidad laboral.
- Aplicar los aprendizajes a proyectos de investigación y desarrollar nuevas líneas acordes a problemáticas del sector industrial, fábricas, bancos, aseguradoras, instituciones de gobierno, entre otras y con ello renovar o actualizar el plan de estudios.

El Programa Institucional del CONACyT (2020) indica que es necesario fortalecer a la comunidad científica y la generación de conocimiento para identificar soluciones a los grandes problemas nacionales y para contribuir al bienestar general de la población, al cuidado del ambiente, al mantenimiento de la riqueza biocultural y la protección de los bienes comunes. Esta Maestría por centrarse en una ciencia básica puede colaborar en prácticamente todos los PRONACES.

La congruencia con planteamientos nacionales, como los del CONACyT, e internacionales como los de la UNESCO y la evidencia de resultados favorables permite valorar que la Maestría en Ciencias Matemáticas Aplicadas e Industriales de la UAMI es un programa no solo vigente y pertinente, sino que es fundamental fortalecerlo y extenderlo a través alianzas con otras IES y Centros de Investigación. Solo incrementado las capacidades de hacer ciencia y tecnología de frontera se logrará la necesaria y aspirada soberanía científica.



## REFERENCIAS

- ANUIES. (2018). *Visión y Acción 2030. Propuesta de la ANUIES para renovar la educación superior en México*. ANUIES. Obtenido de [https://visionyaccion2030.anui.es.mx/Vision\\_accion2030.pdf](https://visionyaccion2030.anui.es.mx/Vision_accion2030.pdf)
- ANUIES. (2021). *Anuarios estadísticos*. Obtenido de Anuario Educación Superior - Técnico Superior, Licenciatura y Posgrado V.1.2. 2020-2021: <http://www.anui.es.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>
- CONACYT. (2021). *Sistema Nacional de Investigadores*. Obtenido de Padrón de Beneficiarios: <https://www.conacyt.gob.mx/Sistema-nacional-de-investigadores.html>
- CONACYT. (23 de 06 de 2020). Programa Institucional 2020-2024 del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. *Diario Oficial de la Federación*. Obtenido de [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5595309&fecha=23/06/2020#:~:text=El%20Programa%20Institucional%202020%2D2024%20del%20Conacyt%20se%20construye%20sobre,se%20puede%20y%20se%20debe](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5595309&fecha=23/06/2020#:~:text=El%20Programa%20Institucional%202020%2D2024%20del%20Conacyt%20se%20construye%20sobre,se%20puede%20y%20se%20debe)
- CONACYT. (2021). *Padrón del Programa Nacional de Posgrados de Calidad*. Obtenido de CONACYT PNPC: <http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/padron-pnpc.php>
- CONACYT. (2021). Términos de referencia para la renovación y seguimiento de programas de posgrado. *Programa Nacional de Posgrados de Calidad*. CONACYT.
- CONACYT PNPC. (s/f). *Instrumento para la evaluación de seguimiento del PNPC posgrados escolarizados*. Obtenido de [https://www.conacyt.gob.mx/PDF/Instrumento\\_para\\_la\\_Evaluaci%C3%B3n\\_de\\_Seguimiento\\_de\\_PNPC.pdf](https://www.conacyt.gob.mx/PDF/Instrumento_para_la_Evaluaci%C3%B3n_de_Seguimiento_de_PNPC.pdf)
- Departamento de Egresados, UAM. (2021). *Estudio sobre la ubicación y trayectoria profesional de los egresados de la Maestría en Ciencias Matemáticas Aplicadas e Industriales*. CDMX: Documento inédito.



Osorio, E., Martínez, S., & Contreras, M. (2010). Estudio de pertinencia social del Programa Educativo de Químico de la Universidad Autónoma del Estado de México. *Educación química*, 22-27. Obtenido de <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v21n1/v21n1a3.pdf>

PNPC CONAGyT. (2020). *Marco de referencia para la renovación y seguimiento de programas de posgrado presenciales*. México: CONAGyT. Obtenido de [https://www.conacyt.gob.mx/PDF/MRR\\_PNPC\\_2020\\_VF.pdf](https://www.conacyt.gob.mx/PDF/MRR_PNPC_2020_VF.pdf)

SEP. (6 de julio de 2020). Programa Sectorial de Educación 2020-2024. *Diario Oficial de la Federación*, págs. 194-3120.

UAM. (2021). *Legislación UAM*. Obtenido de Políticas Generales: <https://www.uam.mx/legislacion/LEGISLACION-UAM-ENERO-2021/LEGISLACION-UAM-ENERO-2021-PG.pdf>

UNESCO. (1998). Declaración Mundial de la Educación Superior en el Siglo XXI. *Educación Superior y Sociedad*, 9(2), 97-113. Obtenido de <https://www.iesalc.unesco.org/ess/index.php/ess3/article/view/171/162>

# ANEXOS

## Relación de Tesis en producción

ALUMNO	GEN	ASESOR(ES)	PROYECTO DE INVESTIGACION
<b>Códigos y Criptografía</b>			
Casimiro Muñoz Oscar	20-P	Gutiérrez Herrera José Noé	ETRUSign: NTRUSign sobre los enteros de Eisenstein
<b>Combinatoria y Optimización</b>			
Toledo Jiménez Brenda Viridiana	18-O	Morales Bárcenas José Hector Cabrera Jiménez Omar Lucio	Diseño, construcción y puesta en funcionamiento de un prototipo didáctico de Internet of Things basado en Raspberry PI
Tejada Massó Darlenys	21-O	Omaña Pulido Elsa	Por definir*
<b>Control y Sistemas Dinámicos</b>			
González Cañizares Ignacio	19-P	Aguirre Hernández Baltazar Verduzco González Fernando	Aplicaciones del Resultante en la Investigación de Ciclos Límite
Orozco Ruiz Pedro Damián	19-P	Aguirre Hernández Baltazar Leyva Castellanos Horacio	Aplicaciones del Teorema de Schur en Teoría de Control
Ferreya Coroy Víctor Manuel	17-O	Aguirre Hernández Baltazar	Métodos matemáticos para el estudio de un modelo de insulina.
Salas Torres Tircis	21-O	Montes de Oca Machorro José Raúl	Por definir*
<b>Estadística</b>			
Villalva Cerino Miguel Ángel	18-O	Pérez Salvador Blanca Rosa	Modelo predictivo de series de tiempo multidimensionales: Una aplicación de los modelos ocultos de Markov con saltos de dependencia
Rojas Chavarría Rocío Gabriela	19-P	Martínez Martínez Asael Fabián	Detección de puntos de cambio en observaciones multivariantes
Dimayuga Ibarra Neyva Guadalupe	19-O	Núñez Antonio Gabriel Morales Bárcenas José Hector	Inferencia variacional para datos circulares
Hernández Gómez David	19-O	Pérez Salvador Blanca Rosa	Credit scoring: Una aplicación de los métodos de clasificación binaria
Moreno Martínez Alejandra Sarai	19-O	Núñez Antonio Gabriel	Análisis bayesiano de un modelo no-paramétrico basado en distribuciones von Mises
Sánchez Ibáñez Edoardo Isaías	19-O	Núñez Antonio Gabriel	Técnicas de muestreo paralelo en distribuciones finales Bayesianas: El caso de distribuciones para datos circulares
Serrano Aguilar Miguel Ángel	19-O	Núñez Antonio Gabriel Naranjo Albarrán Lizbeth	Modelo jerárquicos Bayesianos en aplicaciones biomédicas

ALUMNO	GEN	ASESOR(ES)	PROYECTO DE INVESTIGACION
<b>Estadística</b>			
Munive Hernández Luis Ramón	20-P	Escarela Pérez Gabriel	Regresión basad en cópulas
Santiago Toledo Eduardo Antonio	20-P	Pérez Salvador Blanca Rosa	La Ciencia de Datos y Análisis Multivariante aplicados al análisis y predicción de diabetes
Zúñiga Trejo Rodrigo	20-P	Escarela Pérez Gabriel	Modelado de los Datos del Estudio Alemán de Cáncer de Mama.
Angeles Pejay Brenda Izamar	21-P	Martínez Martínez Asael Fabián Pérez Salvador Blanca Rosa	Análisis de conglomerados para datos funcionales
Guadalupe Peña Erick Esteban	21-P	Pérez Salvador Blanca Rosa Martínez Martínez Asael Fabián	Pruebas de hipótesis sobre puntos de cambio
Lara Perez Luis Enrique	21-P	Pérez Salvador Blanca Rosa Martínez Martínez Asael Fabián	Un modelo de particiones aleatorias para observaciones espaciales
Maldonado Cruz Susana	21-O	Martínez Martínez Asael Fabián Pérez Salvador Blanca Rosa	Por definir*
<b>Métodos Matemáticos en Finanzas</b>			
Lagunas Jiménez Lisset Yasmin	20-P	Pérez Salvador Blanca Rosa	El riesgo crediticio
Fierros Vivas Brenda Viridiana	19-O	Morales Bárcenas José Hector Yáñez Suárez Óscar	Análisis de imágenes a través de máquinas de soporte vectorial
Carrillo Ayala Vanesa	20-P	Sandoval Solís María Luisa Ledesma Durán Aldo	Modelación numérica de la infiltración de agua en el suelo provista por un infiltrómetro de tensión usando el método de elementos finitos
Mañón Hernández Lorena Micheel	21-P	Ledesma Durán Aldo Delgado Fernández Joaquín	Simulaciones numéricas de patrones de Turing en dominio crecientes usando diferencias finita