



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

**Plan de estudios**

# **Maestría en Ciencias en Matemáticas**

Tipo de programa: **Enfocado a la investigación**

Modalidad en que se impartirá: **Escolarizada**



## Contenido

1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROGRAMA.....	4
Aspecto social.....	4
Aspecto institucional .....	8
2. ESTUDIO DE PERTINENCIA Y FACTIBILIDAD.....	13
Antecedentes: programas educativos de matemáticas en la Universidad de Guadalajara ....	14
Matrícula a nivel licenciatura en la región occidente en el campo de las matemáticas y disciplinas relacionadas .....	16
Matricula de posgrado en Matemáticas y Estadística en el país.....	18
Opiniones de expertos y del mercado laboral.....	24
Factibilidad: las capacidades del Departamento de Matemáticas del CUCEI.....	26
Conclusiones.....	28
3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA .....	33
4. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ALUMNOS .....	33
5. PERFIL DE INGRESO Y EGRESO.....	36
6. METODOLOGÍA DEL DISEÑO CURRICULAR .....	38
7. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS .....	41
8. MALLA CURRICULAR .....	49
9. MODALIDAD EN QUE SE IMPLEMENTARÁ.....	50
10. CRITERIOS PARA SU IMPLEMENTACIÓN.....	50
11. PLAN DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA.....	52
12 TIPO DE PROGRAMA: INVESTIGACIÓN .....	53
13. DURACIÓN DEL PROGRAMA.....	54
14. PLANTA ACADÉMICA Y PERFIL DE LOS PROFESORES .....	54
15. INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y APOYO ADMINISTRATIVO .....	59
16. CRITERIOS DE CALIDAD .....	61
17. CUPO PARA ABRIR UNA PROMOCIÓN .....	64
18. RECURSOS FINANCIEROS PARA SU OPERACIÓN .....	65

Costo por inscripción y colegiatura .....	66
Presupuesto de ingresos y egresos.....	67
III. Proyección financiera del costo de cada ciclo escolar .....	68
ANEXOS DIGITALES .....	70



## 1. FUNDAMENTACIÓN DEL PROGRAMA

En este apartado se resumen los aspectos más relevantes de la fundamentación del programa y su análisis de pertinencia, el cual se detalla en el siguiente apartado. Estos aspectos se presentan en dos apartados, uno referido a lo social y el otro a lo institucional.

### Aspecto social

Es aceptado que las matemáticas tienen doble importancia: es clave en el avance de la ciencia y es importante en la comprensión del funcionamiento del universo, así lo deja claro la historia de las matemáticas<sup>1</sup>. Es reconocido que las habilidades matemáticas es una de las metas fundamentales de los esfuerzos nacionales en sus planes educativos. Sin embargo, los logros en la materia no son suficientes; por ejemplo en la prueba PLANEA de la Secretaría de Educación Pública Federal, de los estudiantes del último semestre de las escuelas del nivel medio superior en 2016, solo el 20.7% fueron ubicados en los niveles III y IV, que son los que se consideran satisfactorio y buenos.<sup>2</sup> En línea con estos datos, la prueba PISA de la OCDE que es aplicada a estudiantes de 15 años, establece que en 2015 el desempeño de México se encuentra por debajo del promedio OCDE en ciencias, lectura y matemáticas. En estas tres áreas, menos del 1% de los estudiantes en México logran alcanzar niveles de competencia de excelencia (nivel 5 y 6)<sup>3</sup>.

Precisamente el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 se plantea a la Educación de Calidad como una de las cinco grandes metas nacional, y para ello se establecen como uno de los cinco objetivos estratégicos, el desarrollar el potencial humano de los mexicanos con educación de calidad. Pero lograr una educación de calidad, requiere mejorar la enseñanza de las matemáticas, dados los rezagos referidos antes, y ello requiere de especialistas a nivel maestría que se puedan involucrar en el desarrollo de los sistemas educativos de la región Centro-Occidente del País.

---

<sup>1</sup> Stewart, I. (2008). *Historia de las matemáticas en los últimos 10.000 años*. Barcelona: Crítica. .

<sup>2</sup> [http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2016/DifusionPLANEA\\_EMS.pdf](http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2016/DifusionPLANEA_EMS.pdf)

<sup>3</sup> <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>



Otro aspecto en relación a las matemáticas se refiere al desarrollo científico y tecnológico, precisamente otro de los objetivos estratégicos del Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018<sup>4</sup> plantea la necesidad de hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible. Sin embargo, en el propio diagnóstico de dicho plan se señala el rezago que tiene México en el mercado global de conocimiento. Esto lo respalda en las siguientes cifras: “la contribución del país a la producción mundial de conocimiento no alcanza el 1% del total; los investigadores mexicanos por cada 1,000 miembros de la población económicamente activa, representan alrededor de un décimo de lo observado en países más avanzados y el número de doctores graduados por millón de habitantes (29.9) es insuficiente”.

Por su parte en el Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013-2033 (PED 2013-2033)<sup>5</sup>, también se plantea a la Educación de calidad como uno de los cinco propósitos fundamentales del desarrollo. En el diagnóstico correspondiente se da evidencia de los problemas y potencialidades del sistema educativo, del sector científico y tecnológico en Jalisco, y de la innovación. A partir de esto se plantea como parte de la visión a Jalisco como la capital de la innovación y la tecnología de México, con centros educativos y de investigación reconocidos por su calidad, con una amplia vinculación social y productiva. En la Tabla 1 se resumen algunos de los objetivos y estrategias que más se relacionan con el cumplimiento de con esta visión. De esta tabla y de lo dicho sobre el Plan Nacional de Desarrollo, resulta claro que el sistema educativo nacional en general, y el estatal en particular, tiene el reto de mejorar y ampliar el posgrado como un factor para el desarrollo de la investigación científica, la innovación tecnológica y la competitividad que requiere el país para alcanzar una inserción efectiva en la sociedad global del conocimiento y la información.

---

<sup>4</sup> <http://pnd.gob.mx/>

<sup>5</sup> Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013-2033, Actualización 2016: Periódico Oficial El Estado de Jalisco (20 de octubre de 2016).



Tabla 1. Resumen Contexto Social: Objetivos y estrategia del Plan Estatal de Desarrollo Jalisco 2013-2033, más relacionados con la educación de posgrado y la investigación.

Objetivo	Estrategias relacionadas con la ciencia y tecnología
O16 Incrementar el acceso, la equidad y la calidad de la educación	O16E1 Ampliar la oferta, la calidad y el acceso para realizar estudios de posgrado y de educación continua. O16E3 Ampliar y mejorar la enseñanza de la ciencia y la tecnología en la educación básica.
O17 Incrementar el desarrollo tecnológico, la investigación científica y la innovación	O17E3 Aumentar las instituciones y empresas que realizan actividades de investigación y desarrollo tecnológico. O17E4 Incrementar el desarrollo de proyectos científicos tecnológicos entre los sectores académicos y las empresas. O17E5 Incrementar la I+D en las empresas que exportan productos de alta tecnología. O17E6 Incrementar la investigación y el desarrollo tecnológico en las instituciones educativas. O17E7 Mejorar y ampliar la formación de recursos humanos calificados en el campo de la investigación y desarrollo.
O27 Incrementar la capacidad innovadora en los sectores social, privado y público	O27E2 Desarrollar alianzas y redes entre empresas, gobierno, grupos sociales y universidades para impulsar la innovación, el emprendurimo y la creatividad que genere la creación de valor público y económico. O27E3 Incrementar las actividades de investigación y desarrollo, principalmente en el sector agropecuario, la industria alimentaria, la industria creativa y la biotecnológica.

Fuente. Elaborado por el Departamento de Matemáticas a partir del PED 2013-2033.

Estos dos instrumentos de planeación (el federal y el estatal), y los párrafos anteriores establecen con claridad la necesidad de alcanzar un mejor desarrollo educativo, científico y tecnológico en la región Occidente de México. En estas tareas la matemática juega un papel fundamental<sup>6</sup>; y de ahí la necesidad de contar con especialistas a nivel maestría en matemáticas que a la par que tengan una sólida formación matemática y que tengan la capacidad de participar en forma exitosa en proyectos de investigación y desarrollos tecnológicos.

<sup>6</sup> Stewart, I. (2008). *Historia de las matemáticas en los últimos 10.000 años*. Barcelona: Crítica. .



En este tenor el Plan de Desarrollo Institucional 2014-2030 de la Universidad de Guadalajara establece como una de las directrices estratégicas el visualizar a la *Universidad como polo de desarrollo científico y tecnológico*; y en el despliegue de esta directriz se establece el Objetivo Estratégico 6: Ampliación y diversificación del posgrado con altos estándares de calidad y relevancia nacional e internacional.

Un elemento para orientar el cumplimiento de este objetivo se obtiene al considerar los datos de la ANUIES sobre los estudiantes de posgrado, que establecen que en el ciclo escolar 2014-2015 en Jalisco había 20,892 estudiantes de posgrado, que representaban el 6.65% del total nacional. Pero de éstos, en el área de Ciencias naturales, exactas y de la computación apenas se tenían 851 alumnos matriculados, mientras que en el área de Ingeniería, manufactura y construcción sumaban 1,617. De esta manera estas dos áreas, que es donde se inserta las ciencias exactas e ingenierías, aportan el 11.8% de la matrícula del posgrado total en Jalisco. Esta cifra representa un rezago considerable, en tanto que Jalisco es la cuarta economía del país y la más importante en el occidente.

De esta manera es necesario desarrollar esfuerzos adicionales para impulsar los posgrados de las áreas de las ciencias exactas e ingenierías y así formar los profesionales altamente especializados que se requieren para el desarrollo educativo, científico y tecnológico del estado.

Dentro de las ciencias exactas e ingenierías, uno de los campos con mayores carencias en oferta de posgrados en Jalisco es el de las matemáticas. Esto queda en evidencia con los datos de la ANUIES (ver Tabla 2) donde Jalisco no registra ningún posgrado en el campo de las Matemáticas y Estadística. En contraste a nivel país, en el ciclo 2016-17, se contabilizaron 68 posgrados en dicho campo, distribuidas en 21 estados; y suman una población estudiantil de 1,533 personas; con 321 egresados en ese ciclo.

En línea con lo anterior en el PNPC de Conacyt hay 41 posgrados en el área de físico-matemáticas con enfoque en la segunda disciplina. De ellos, dos son especialidades, 25



maestrías y 14 doctorados. En Jalisco las dos ofertas de posgrado más ligadas a matemáticas son, la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas del Departamento de Matemáticas del CUCEI, que está orientado a la didáctica de las matemáticas con enfoque profesionalizante; y la Maestría en Ciencias Físico Matemáticas con orientación en matemáticas en el CUVALLES de la UdeG, que además de ser en físico matemáticas, se ubica en una pequeña ciudad (AMECA) a 85 kilómetros de Guadalajara, en un Centro Universitario con una limitada planta de académicos en el campo de las matemáticas.

En suma, hay una necesidad social de crear un posgrado en el campo de las matemáticas en Jalisco, para que de acuerdo al contexto socioeconómico referido, sus egresados contribuyan a atender mejor dos necesidades claras:

- Contribuir al desarrollo de los sistemas educativos de la región Centro Occidente participando en los procesos de enseñanza, investigación y aplicación de las matemáticas que se hace desde las instituciones educativas, particularmente las del nivel superior.
- Participar en el desarrollo tecnológico y en la investigación científica impulsadas desde los sectores productivos o en grupos de investigación especializados.

### **Aspecto institucional**

La relevancia de la formación especializada en matemáticas fue reconocida y atendida en la Universidad de Guadalajara desde 1980, cuando se creó la Licenciatura en Matemáticas, que viene operando en forma regular hasta la fecha, primero en el esquema de escuelas y facultades, y desde 1994 en el CUCEI. Dicha licenciatura fue acreditada en 2016 en el nivel uno por parte de los CIEES (Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior). Los egresados de dicha licenciatura se han insertado en el mercado laboral de la región en centros educativos y en empresas, y un porcentaje importante de ellos opta por un posgrado sea para afianzar sus posibilidades en el mercado laboral o para optar por una carrera científica.





Desafortunadamente la Universidad de Guadalajara no cuenta con un posgrado con enfoque a investigación en el campo exclusivo de las matemáticas<sup>7</sup>. A pesar que desde 1992 fue creada la Maestría en Matemáticas Aplicadas en la entonces Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas; y que en 2002 este posgrado de reestructuró y cambio su nombre a Maestría en Ciencias en Matemáticas; mismo que dejó de operar en 2006 y fue suprimido por el HCGU mediante dictamen I/2007/082, cuando a raíz de la reforma del posgrado en la Universidad de Guadalajara, ya no se adaptó a los nuevos requerimientos de dicha reforma.

Es de señalar que el Departamento de Matemáticas del CUCEI cuenta con la Maestría en Enseñanza de las Matemática (MEM), que fue creada desde 1990 y ha venido operando desde esa fecha. La MEM **tiene un enfoque profesionalizante** y forma parte del padrón de posgrados de calidad del CONACYT. Este programa tiene una importante demanda, como se puntualizará más adelante

De esta manera desde hace 12 años no existe un posgrado en matemáticas con enfoque a investigación en el CUCEI y en la propia Universidad de Guadalajara. Y es de esperarse que una maestría con dicho enfoque venga a atender una demanda real por estudiar la matemática básica o aplicada. Esto se respalda en los datos presentados en la sección siguiente sobre el Estudio de Pertinencia, que de manera resumida se sintetiza en la siguiente Tabla 2. De donde se puede ver que solo en Jalisco hay una población estudiantil en las carreras de ciencias físico-matemáticas de 587 alumnos, y en el ciclo 2016-2017 hubo 60 egresados, que pudieran tener un interés director en hacer la maestría en Ciencias en Matemáticas.

---

<sup>7</sup> Es preciso acotar que el CUVALLS de la UdeG cuenta con la Maestría en Ciencias Físico Matemáticas con orientación en matemáticas, y está registrada en el PNPC de Conacyt en la categoría de reciente creación, pero este posgrado además de ser en físico matemáticas, se ubica en una pequeña ciudad (AMECA) a 85 kilómetros de Guadalajara, en un centro universitario con una limitada planta de académicos en el campo de las matemáticas. De tal forma que la mayoría de profesores de ese posgrado provienen de otros centros universitarios, particularmente del CUCEI.



Por último, no es raro que los estudiantes de ingeniería descubran su vocación por las matemáticas o algunas de sus ramas<sup>8</sup>, y que una vez que egresan busquen hacer un posgrado en matemáticas sea para redireccionar su profesión o para prepararse para un doctorado.

Tabla 2. Resumen de matrícula de las licenciaturas de ciencias físico matemáticas y del egreso en la región Occidente (Detalles en Tabla 3) y matrícula de posgrado en el País (Detalles tabla 4 a 7).

Estado	Carreras	Matrícula 2015-16	Egresados 2016-17
Jalisco	Ciencias físico matemáticas: Licenciatura en Matemáticas, Física, Actuario	587	120
AGS	Licenciatura En Matemáticas Aplicadas, Ingeniería Industrial Estadístico	259	
Colima	Licenciatura En Matemáticas	22	
Nayarit	Licenciatura En Matemáticas	118	
Michoacán	Licenciatura En Ciencias Físico Matemáticas	299	
	Total Sub área Matemáticas y Física en el Occidente del País	1,285	120
Jalisco	Carreras de ingeniería en Jalisco con altos contenidos matemáticos, cuyos egresados pudieran interesarse en la Maestría en Ciencias en Matemáticas de la Universidad de Guadalajara	30,122	
Matrícula y egresados de posgrado en el campo de Matemáticas y Estadística (ANUIES)			
País	Especialidad	150	64
	Maestría	831	215
	Doctorado	548	41
	Total posgrado	1,533	321

Fuente. Elaborada por el Departamento de Matemáticas del CUCEI con base en el Anuario Estadístico de la ANUIES, CICLOS ESCOLARES 2015-2016 y 2016-2017; y las Tablas 4 a 7.

De tal forma que los egresados de la licenciatura en matemáticas y de otras profesiones relacionadas, como física, actuaría e ingenierías, tanto en Jalisco como en la región, que

<sup>8</sup> La matemática es una ciencia básica, pero a la vez el origen de muchos de sus métodos se ha dado en un contexto interdisciplinar, particularmente en la ciencia, la ingeniería y la tecnología. De tal forma que existen varios de campos de la matemática aplicada que se nutren fuertemente de dichas interacción. Tal es el caso de la Probabilidad y la Estadística, la Física-Matemática, las Ciencias Computacionales, las Ecuaciones Diferenciales.



quieren continuar estudios de posgrado en matemáticas, con enfoque científico, deben emigrar a otros estados, modificar su interés o bien desistir.

Esta potencial demanda no satisfecha, se magnifica si se contrasta con lo que se planteó antes, en el sentido de que era necesario contar con profesionales más especializados en las áreas más importantes de las matemáticas para que coadyuven de mejor manera al desarrollo educativo, científico y tecnológico de Jalisco.

Por su parte, la Universidad de Guadalajara a través del Departamento de Matemáticas del CUCEI, ha ido consolidando un grupo de académicos de alto nivel que hacen investigación en matemáticas básica y aplicada, y que es el principal referente de la enseñanza, la aplicación y la investigación de las matemáticas en la Universidad de Guadalajara y en una buena parte del occidente del país. Este Departamento es uno de los más grandes del CUCEI, su docencia la apoya en 142 profesores, de los cuales 76 son académicos de tiempo completo del propio Departamento, otros 12 son tiempo completo en otro Departamento del CUCEI o alguna otra institución educativa, y 54 son profesores de tiempo parcial (asignatura).

En particular, en el capítulo dedicado a la Planta académica y perfil de los profesores de este proyecto, un total de 16 profesores de tiempos completo de la Universidad de Guadalajara pueden dedicarse a la Maestría en Matemáticas. Quince de ellos ya participan en la licenciatura en matemáticas, y algunos en posgrados de otros departamentos. Solo uno participa en dos posgrados PNPC, por lo que por el momento su compromiso es participar en el núcleo académico ampliado. Los 16 académicos, todos con nivel de doctorado en ciencias y profesores de tiempo completo, 14 adscritos al Departamento de Matemáticas, uno al de Física y otro más al CUCEA. De los 16 académicos propuestos, 13 son miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), 15 obtuvieron su máximo grado (doctorado o posdoctorado) en otra institución diferente a la Universidad de



Guadalajara, y 6 en el extranjero. En la tabla 9 se resume el perfil del posible NAB para la primera promoción.

Por todo lo antes dicho, hay un entorno institucional propicio para crear la Maestría en Ciencias en Matemáticas. Dicho entorno se caracteriza por una demanda no satisfecha de estudios de posgrado en matemáticas, con un enfoque científico, originado por egresados de la licenciatura en matemáticas del propio CUCEI, y de otras carreras de las ciencias físico-matemáticas en Jalisco y en la región. Además el Departamento de Matemáticas del CUCEI cuenta con una planta académica, que reúne parámetros de calidad y productividad para que el posgrado propuesto sea reconocido por el CONACYT.

En este propósito, es fundamental formar especialistas a nivel Maestría en Ciencias en Matemáticas, puesto que los modelos y métodos matemáticos juegan un rol clave en la ciencia, la ingeniería, la innovación y la tecnología.



## 2. ESTUDIO DE PERTINENCIA Y FACTIBILIDAD

Como se dijo al inicio del presente proyecto, es aceptado que la matemática tiene doble importancia, porque es clave en el avance de los sistemas productivos, la ciencia y la técnica, y es importante para que los individuos comprendan mejor su entorno, así lo deja claro la historia de las matemáticas<sup>9</sup>. Aquí y ahora la matemática es importante para el desarrollo personal de los individuos, tanto en sus esquemas de razonamiento como en el lugar de trabajo. Esta disciplina equipa a los alumnos con un potente conjunto de herramientas para entender y actuar en el mundo. Estas herramientas incluyen el razonamiento lógico, habilidades para resolver problemas, y la capacidad de pensar de manera abstracta.<sup>10</sup>

Esta importancia de la matemática requiere de expertos que cultiven esta disciplina a nivel licenciatura y posgrado. Por ello siendo la Universidad de Guadalajara una de las instituciones educativas del país se establece como hipótesis del presente estudio el que es altamente pertinente y factible crear la Maestría en Ciencias en Matemáticas con un enfoque científico, porque sería un paso posible y estratégico en la dirección de consolidar una escuela de matemática de primer nivel en Jalisco.

En este apartado se da cuenta de los principales elementos del estudio realizado para demostrar que la propuesta de crear la Maestría en Ciencias en Matemáticas con un enfoque científico es pertinente y factible, y de esa manera comprobar la hipótesis planteada.

---

<sup>9</sup> Stewart, I. (2008). *Historia de las matemáticas en los últimos 10.000 años*. Barcelona: Crítica. .

<sup>10</sup> <http://www.profesordematematicasd.com/>



### **Antecedentes: programas educativos de matemáticas en la Universidad de Guadalajara**

La relevancia de la formación especializada en matemáticas fue reconocida y atendida en la Universidad de Guadalajara desde 1980, cuando se creó la Facultad de Ciencias y la Licenciatura en Matemáticas (2 de julio de 1980, dictamen número 19586). La más reciente modificación del plan de estudios de esta licenciatura fue aprobada por el HCGU el 18 de diciembre de 2012 mediante el dictamen Núm I/2012/388, Exp 021. Esta licenciatura ha formado y continúa formando recursos humanos en esta área. Este programa está reconocido en el nivel I por parte de los CIEES. Lo que es un indicador de que el Departamento de Matemáticas del CUCEI tiene la capacidad académica de ofrecer este programa con calidad, ya que prácticamente todas las materias de dicha licenciatura los ofrece ese Departamento.

El cupo que se tiene para esta carrera es de recibir hasta 60 estudiantes cada semestre; mismo que se rebasa. Por ejemplo en el calendario 2017B hubo una demanda de 82 lugares; por lo que solo se aceptaron al 73.2% de los solicitantes<sup>11</sup> Este es un indicador claro de que en Guadalajara se ha consolidado una demanda real para hacer estudios de matemáticas a nivel licenciatura.

En el perfil de egreso de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Guadalajara<sup>12</sup>, se establece que el matemático domina el pensamiento analítico y las herramientas matemáticas, propone modelos matemáticos y computacionales aplicables en las matemáticas misma o que resuelven situaciones reales en otras áreas del conocimiento, se incorpora a diferentes empresas y organizaciones donde es necesario el análisis de datos, la optimización de procesos y la solución problemas complejos, y puede integrarse de manera natural en programas de posgrado para fortalecer su formación científica. Sobre el campo laboral se establece que tradicionalmente los egresados de la

---

<sup>11</sup> <http://www.escolar.udg.mx/estadisticas/primer-ingreso/demanda-por-carrera-nivel-y-centro/cucei-28>.

<sup>12</sup> <http://www.cucei.udg.mx/es/oferta-academica/licenciaturas/licenciatura-en-matematicas>



Licenciatura en matemáticas prestan sus servicios profesionales en la docencia en las universidades públicas y privadas, como auxiliares de investigación en grupos interdisciplinarios, asesorías a empresas en control de calidad y a otros profesionistas en la interpretación de resultados estadísticos. También presta sus servicios profesionales en centros de cómputo. De los egresados que trabajan en la docencia 11.3% la combinan con la investigación, 3.2% con asesorías profesionales, 4.8% trabajan en sistemas de cómputo, 14.5% en la industria.

Un antecedente relevante para este proyecto se refiere a la Maestría en Matemáticas Aplicadas en la entonces Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de las Universidad de Guadalajara fue creada en noviembre de 1992 mediante dictamen 33129. Posteriormente mediante dictamen I/2002/228 este posgrado de reestructuró y cambio su nombre a Maestría en Ciencias en Matemáticas; mismo que dejó de operar en el año 2006, cuando a raíz de la reforma del posgrado en la Universidad de Guadalajara, ya no se adaptó a los nuevos requerimientos de dicha reforma. Este posgrado fue suprimido por el HCGU mediante dictamen I/2007/082. De esta manera, ya la Universidad de Guadalajara ofreció una maestría en ciencias científico durante 13 años.

Adicionalmente en el Departamento de Matemáticas del CUCEI cuenta con la Maestría en Enseñanza de las Matemática (MEM), que fue creada por el H. Consejo General Universitario, con el dictamen No. 26986 de fecha 1 de septiembre de 1990. Este posgrado ha recibido diversas modificaciones, la más reciente fue mediante Dictamen Núm. I/2013/470. La MEM tiene un enfoque profesionalizante y forma parte del padrón de posgrados de calidad del CONACYT. Además se oferta cada uno o dos años, y en general rechaza aspirantes en su proceso de selección. Por ejemplo en la última promoción en agosto de 2016, se registraron 344 solicitudes de información para aspirar al posgrado; de ellos 43 radicando en el extranjero (América Latina y el Caribe) y otros 116 de otros estados del país. De este universo, 56 se inscribieron y pagaron su cuota de propedéutico. Al final se aceptaron 29.



Esta considerable demanda por ingresar a la MEM, está asociada a que en México y en muchos países se ha ido profundizando en la conciencia del valor que tiene el aprendizaje y estudio de las matemáticas. Pero en contra partida a esto, los logros en el aprendizaje de las matemáticas en México son insuficientes, esto está documentado por diferentes pruebas y estudios. Por ejemplo en la prueba PLANEA de la Secretaría de Educación Pública Federal, de los estudiantes del último semestre de las escuelas del nivel medio superior en 2016, solo el 20.7% fueron ubicados en los niveles III y IV, que son los que se consideran satisfactorio y buenos.<sup>13</sup>

En línea con estos datos, la prueba PISA de la OCDE que es aplicada a estudiantes de 15 años, establece que en 2015 el desempeño de México se encuentra por debajo del promedio OCDE en ciencias, lectura y matemáticas. En estas tres áreas, menos del 1% de los estudiantes en México logran alcanzar niveles de competencia de excelencia (nivel 5 y 6). Específicamente los estudiantes de México obtienen en promedio 408 puntos en matemáticas, por debajo del promedio OCDE de 490 puntos; esto sitúa al país al lado del desempeño promedio de Albania y Georgia. Los jóvenes mexicanos de 15 años obtienen una diferencia de alrededor de 80 puntos por debajo de Portugal y España, y entre 10 y 15 puntos por debajo de los estudiantes de Chile y Uruguay, pero se sitúan por encima de Brasil, Colombia, la República Dominicana y Perú.<sup>14</sup>

### **Matrícula a nivel licenciatura en la región occidente en el campo de las matemáticas y disciplinas relacionadas**

Un elemento clave para aportar evidencia en favor de la factibilidad de crear la Maestría en Matemáticas es la población estudiantil en el nivel licenciatura que potencialmente se pudiera interesar en estudiar dicho posgrado. En la Tabla 3 se resume la matrícula de las licenciaturas de ciencias físico matemáticas en la región Occidente y de las carreras de ingeniería en Jalisco con mayores contenidos matemáticos. Se ve que en todos los

---

<sup>13</sup> [http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2016/DifusionPLANEA\\_EMS.pdf](http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2016/DifusionPLANEA_EMS.pdf)

<sup>14</sup> <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>





estados de esta región (Jalisco, Aguascalientes, Colima, Michoacán y Nayarit) existe una licenciatura en matemáticas o en físico-matemáticas, si a éstas se les suma la licenciatura de física y actuario en Jalisco y la Ingeniería Industrial Estadístico de Aguascalientes, entonces se tiene una matrícula de 1,285 estudiantes del subárea de físico-matemáticas en la región; cuyos egresados podrían estar directamente interesados en una maestría en matemáticas en la Universidad de Guadalajara con enfoque científico. De acuerdo a los datos de la ANUIES en el ciclo 2016-17 hubo 120 egresados en estas licenciaturas, que pudieran tener un interés directo en hacer la maestría en Ciencias en Matemáticas, de ellos la mitad estaría en Jalisco, cuyo interés sería más directo.

Adicionalmente, se reporta la matrícula de las carreras de ingeniería en Jalisco con altos contenidos matemáticos, como las áreas de química, electrónica, mecánica, ingeniería civil, industrial, ciencias computacionales, etcétera. La matrícula de las ingenierías consideradas suma 30,122 estudiantes en Jalisco. Se esperaría que un porcentaje pequeño de los alumnos egresados de este tipo de ingenierías pudieran tener cierto interés por explorar la posibilidad de hacer un posgrado en matemáticas, sea para enfocarse en las matemáticas aplicadas o para mejorar su formación para aspirar a estudios de doctorado en ingeniería que demandan mayores bases matemáticas.



Tabla 3. Matrícula de las licenciaturas de ciencias físico matemáticas en la región Occidente y de las carreras de ingeniería en Jalisco con mayores contenidos matemáticos (2015-2016).

Estado	Carrera	Matrícula
Jalisco	Actuario	84
	Licenciatura en Física	261
	Licenciatura en Matemáticas	242
	Subtotal	587
	Matrícula de carreras de ingeniería en Jalisco con altos contenidos matemáticos, cuyos egresados pudieran interesarse en la Maestría en Ciencias en Matemáticas de la Universidad de Guadalajara	30,122
Aguascalientes	Licenciatura En Matemáticas Aplicadas	72
	Ingeniería Industrial Estadístico	187
	Subtotal	259
Colima	Licenciatura En Matemáticas	22
Nayarit	Licenciatura En Matemáticas	118
Michoacán	Licenciatura En Ciencias Físico Matemáticas	299
	Total Sub área Matemáticas y Física	1,285
	Gran Total	31,407

Fuente. Anuario Estadístico de la ANUIES, CICLO ESCOLAR 2015-2016

De tal forma que los egresados de la licenciatura en matemáticas y de otras profesiones relacionadas, como física, actuaría e ingenierías, tanto en Jalisco como en la región, que quieren continuar estudios de posgrado en matemáticas, con enfoque científico, deben emigrar a otros estados, modificar su interés o bien desistir.

Esta potencial demanda no satisfecha, se magnifica si se contrasta con lo que se planteó en la sección anterior, en el sentido de que era necesario contar con profesionales más especializados en las áreas más importantes de las matemáticas para que coadyuven de mejor manera al desarrollo científico y tecnológico de Jalisco.

### Matricula de posgrado en Matemáticas y Estadística en el país

Antes se ha dicho que hay un interés potencial de los egresados de las áreas matemáticas, físicas e incluso de algunas ingenierías por hacer estudios de posgrado en matemáticas. Una forma de respaldar esto es cuantificando la matrícula de posgrado en matemáticas.



En las Tabla 4 a 6 se detalla esta matrícula y la cantidad de egresados en el campo de Matemáticas y Estadística de acuerdo a la clasificación de la ANUIES. Se destaca que a nivel especialidad existen seis programas en cinco entidades, con una población estudiantil de 150 personas y 64 egresados en el ciclo 2016-2017. Mientras que a nivel maestría hay 44 programas en 20 estados; con un total de 831 estudiantes y 215 egresados en el ciclo. Por último en el caso de doctorado, hay 18 programas con sede en 11 entidades federativas, con 548 doctorantes y 41 egresados en el ciclo 2016-17.

De esta manera en el país hay 68 programas de posgrado en el campo de las Matemáticas y Estadística en 21 estados; la población estudiantil es de 1,533 y hubo 321 egresados en el ciclo de referencia. De esta manera hay 11 entidades federativas (AGS, BC, BCS, Camp, Col, Jal, Nay, Qro, QR, Sin y Tamps) donde no existe un posgrado en dicho campo.

Adicionalmente en la Tabla 7, se muestra la relación de Posgrados Conacyt con algún enfoque en matemáticas. En total son 41, repartidos en 20 estados, de ellos dos especialidades, 25 maestrías y 14 doctorados. Del total, seis tienen enfoque profesionalizante y el resto investigación. En cuanto al nivel de desarrollo de acuerdo a los criterios del PNPC del Conacyt, 14 son considerados de reciente Creación, 11 En desarrollo, nueve en el nivel Consolidado y siete en Competencia internacional.

De esta manera son 11 entidades donde no hay un posgrado en el campo de matemáticas y estadística de acuerdo a los criterios de la ANUIES, y 12 con calidad Conacyt<sup>15</sup>. Entre los estados con esta ausencia del registro de la ANUIES, el que más sobresale por su importancia poblacional, económica y educativa, es Jalisco<sup>16</sup>. Si consideramos que en muchas de las estadísticas nacionales Jalisco tiene una aportación de entre el 5 al 10%,

---

<sup>15</sup> En el caso del PNPC de CONACYT en Jalisco aparece la Maestría en Ciencias Físico Matemáticas con orientación en matemáticas en el CUVALLES, cuya sede está a 85 km de Guadalajara, y es atendido en su gran mayoría por profesores del CUCEI.

<sup>16</sup> En Jalisco existe la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas del CUCEI, pero no aparece en los registros de la ANUIES en el campo de la Matemática y Estadística, y en caso de CONACYT se registra en el área de Humanidades y ciencias de la conducta, esto porque está más enfocada a los procesos didácticos.



entonces en la entidad se debería tener una población estudiantil de posgrado en el campo de la matemática y estadística de entre 80 y 150 alumnos, y tener de 16 a 32 egresados cada año.

De lo anterior se concluye que en Jalisco hay una demanda de estudios de posgrado en matemáticas que no está atendida adecuadamente. Porque uno, el de Enseñanza de las Matemáticas está orientado a la didáctica de las matemáticas con enfoque profesionalizante y la Maestría en Ciencias Físico Matemáticas con orientación en matemáticas en el CUVALLES de la UdeG, además de ser en físico-matemáticas se ubica en una pequeña ciudad (AMECA) a 85 kilómetros de Guadalajara, en un Centro Universitario con una limitada planta de académicos en el campo de las matemáticas. Por ello, los estudiantes que no ven atractivas estas opciones, y están interesados en realizar estudios de posgrado en matemáticas, deben optar por otro tipo de estudios o bien buscar en otros estados o países. Pero al final de cuentas la poca oferta de posgrado en Jalisco limita el desarrollo educativo de la entidad en el campo de las matemáticas y sus aplicaciones, y con ellos en los ámbitos de la ciencia, la técnica y los negocios.

Tabla 4. Matrícula y egresados de posgrado en el campo de Matemáticas y Estadística de nivel especialidad por nivel educativo y entidad federativa.

Estado	Nombre del Programa Educativo de posgrado	Matrícula	Egresados
CDMX	Especialidad en Calidad y Estadística Aplicada	23	24
CDMX	Especialidad en Estadística Aplicada	62	0
Guanajuato	Especialidad en Métodos Estadísticos	10	9
México	Especialidad en Estadística Aplicada	8	0
Veracruz	Especialidad en Métodos Estadísticos	24	24
Yucatán	Especialidad en Estadística	23	7
Total Especialidad		150	64

Fuente: ANUIES, elaboración propia con datos de los Cuestionarios 911.9B. Ciclo escolar 2016-2017. Inicio de cursos.



Tabla 5. Matrícula y egresados de posgrado en el campo de Matemáticas y Estadística de nivel maestría por programa y entidad federativa

Estado	Nombre del Programa Educativo de posgrado	Matrícula	Egresados
Chiapas	M. en Ciencias con Especialidad en Matemáticas Educativas	19	9
	Maestría en Ciencias Matemáticas	4	1
	Maestría en Estadística Aplicada	7	3
Chihuahua	Maestría en Matemática Educativa	0	5
	Maestría en Matemática Educativa y Docencia	9	0
	Maestría en Calidad y Estadística Aplicada	25	5
	Maestría en Ciencias en Matemática Educativa	73	0
CDMX	Maestría en Ciencias en Matemática Educativa	51	7
	Maestría en Ciencias en Matemáticas	24	0
	Maestría en Ciencias Matemáticas	161	0
	Maestría en Matemáticas	71	14
	Maestría en Optimización	16	3
Coahuila	Maestría en Matemática Educativa	9	0
	Maestría Profesional en Estadística Aplicada	4	5
Durango	Maestría en Estadística Aplicada	19	7
	Maestría en Análisis Estadístico	0	22
Guanajuato	M. en Ciencias con Especialidad en Matemáticas Aplicadas	4	6
	Maestría en Ciencias con Especialidad en Matemáticas Básicas	18	4
	M. en Ciencias con Especialidad en Probabilidad y Estadística	36	17
Guerrero	Maestría en Ciencias en Matemáticas	7	0
	Maestría en Matemática Educativa	8	3
Hidalgo	Maestría en Matemáticas	4	0
México	Maestría en Ciencias en Estadística y Calculo	17	1
	Maestría en Estadística Aplicada	2	0
Michoacán	Maestría en Ciencias Matemáticas	17	8
Morelos	Maestría en Ciencias en Bioestadística	3	3
Nuevo León	Maestría en Ciencias con Orientación en Matemáticas	14	4
	Maestría en Estadística Aplicada	0	7
Puebla	Maestría en Ciencias (Matemáticas)	27	14
SLP	Maestría en Control y Sistemas Dinámicos	15	5
	Maestría en Ciencias (Matemáticas)	10	3
Sonora	M. en Ciencias con Especialidad en Matemáticas Educativas	33	18
	Maestría en Matemática Educativa	10	3
	Maestría en Modelación Matemática	0	9



<b>Tabasco</b>	Maestría en Ciencias en Matemáticas Aplicadas	6	1
	Maestría en Ciencias Matemáticas	8	0
<b>Tlaxcala</b>	Maestría en Matemáticas	10	0
	Maestría en Estadística Aplicada	8	2
<b>Veracruz</b>	Maestría en Matemáticas	6	5
	Maestría en Matemáticas Educativa	7	0
<b>Yucatán</b>	Maestría en Ciencias Matemáticas	15	6
	Maestría en Matemática Educativa	23	15
<b>Zacatecas</b>	Maestría en Matemáticas	11	0
	Maestría en Matemáticas Aplicadas	20	0
<b>Total Maestría</b>		<b>831</b>	<b>215</b>

Fuente: ANUIES, elaboración propia con datos de los Cuestionarios 911.9B. Ciclo escolar 2016-2017. Inicio de cursos.

Tabla 6. Matrícula y egresados de posgrado en el campo de Matemáticas y Estadística a nivel doctorado por entidad federativa.

<b>Estado</b>	<b>Nombre del Doctorado</b>	<b>Matrícula</b>	<b>Egresados</b>
<b>CDMX</b>	Doctorado en Ciencias en Matemática Educativa	87	0
	Doctorado en Ciencias en Matemáticas	37	0
	Doctorado en Ciencias Matemáticas	142	0
	Doctorado en Matemática Educativa	25	4
	Doctorado en Matemáticas	61	3
<b>Guanajuato</b>	D. en Ciencias con Orientación en Matemáticas Aplicadas	12	3
	Doctorado en Ciencias con Orientación en Matemáticas Básicas	26	7
	Doctorado en Ciencias con Orientación en Probabilidad y Estadística	16	4
	D. en Ciencias Sociales, Complejidad E Interdisciplinariedad.	16	0
<b>Guerrero</b>	Doctorado en Matemática Educativa	13	0
<b>México</b>	Doctorado en Ciencias en Estadística y Cálculo	13	1
<b>Michoacán</b>	Doctorado en Ciencias (Matemáticas)	29	8
<b>Nuevo León</b>	Doctorado en Ciencias con Orientación en Matemáticas	2	0
<b>Oaxaca</b>	Doctorado en Modelación Matemática	8	0
<b>Puebla</b>	Doctorado en Ciencias (Matemáticas)	33	9
<b>Sonora</b>	Doctorado en Ciencias (Matemáticas)	10	1
<b>Tabasco</b>	Doctorado en Ciencias Matemáticas	6	0
<b>Veracruz</b>	Doctorado en Matemáticas	12	1
<b>Total Doctorado</b>		<b>548</b>	<b>41</b>

Fuente: ANUIES, elaboración propia con datos de los Cuestionarios 911.9B. Ciclo escolar 2016-2017. Inicio de cursos.



Tabla 7. Programas con algún enfoque en matemáticas en el Padrón de Posgrados de Conacyt.

Programa	Institución	Entidad	Grado	Orient	Nivel
Maestría en Modelación y Optimización de Procesos	Centro de Investigación en Matemáticas, A. C.	Agascalientes	Maestría	Prof	Reciente Creación
Maestría en Ciencias Fisicomatemáticas	Instituto Politécnico Nacional	Cdmx	Maestría	Inv	Consolidado
Maestría en Ciencias Matemáticas Aplicadas e Industriales	Universidad Autónoma Metropolitana	Cdmx	Maestría	Inv	Consolidado
Posgrado Maestría en Matemáticas	Universidad Autónoma Metropolitana	Cdmx	Maestría	Inv	Consolidado
Posgrado en Optimización (Maestría)	Universidad Autónoma Metropolitana	Cdmx	Maestría	Inv	Consolidado
Maestría en Ciencias Matemáticas	Universidad Nacional Autónoma de México	Cdmx	Maestría	Inv	Competencia Internacional
Doctorado en Ciencias en La Especialidad de Matemáticas	Centro de Investigación y de Estudios Avanzados Del Ipn	Cdmx	Doctorado	Inv	Competencia Internacional
Doctorado en Ciencias Fisicomatemáticas	Instituto Politécnico Nacional	Cdmx	Doctorado	Inv	en Desarrollo
Posgrado Doctorado en Matemáticas	Universidad Autónoma Metropolitana	Cdmx	Doctorado	Inv	Consolidado
Posgrado en Optimización (Doctorado)	Universidad Autónoma Metropolitana	Cdmx	Doctorado	Inv	Reciente Creación
Doctorado en Ciencias Matemáticas	Universidad Nacional Autónoma de México	Cdmx	Doctorado	Inv	Competencia Internacional
Maestría en Ciencias Matemáticas	Universidad Autónoma de Chiapas	Chiapas	Maestría	Inv	Reciente Creación
Maestría en Matemática Educativa	Universidad Autónoma de Coahuila	Coahuila	Maestría	Prof	Reciente Creación
Maestría en Ciencias (Biología, Física, Matemáticas)	Universidad Autónoma Del Estado de México	Estado de México	Maestría	Inv	en Desarrollo
Doctorado en Ciencias (Biología, Física y Matemáticas)	Universidad Autónoma Del Estado de México	Estado de México	Doctorado	Inv	en Desarrollo
Maestría en Ciencias con Especialidad en Probabilidad y Estadística	Centro de Investigación en Matemáticas, A. C.	Guanajuato	Maestría	Inv	Competencia Internacional
Doctorado en Ciencias	Centro de Investigación en Matemáticas, A. C.	Guanajuato	Doctorado	Inv	Competencia Internacional
Maestría en Métodos Estadísticos Aplicados	Universidad Autónoma de Guerrero	Guerrero	Maestría	Prof	Reciente Creación
Maestría en Matemáticas Aplicadas	Universidad Autónoma de Guerrero	Guerrero	Maestría	Inv	Reciente Creación
Maestría en Matemáticas	Universidad Autónoma Del Estado de Hidalgo	Hidalgo	Maestría	Inv	Reciente Creación
Maestría en Ciencias Físico Matemáticas con Orientación en Matemáticas	Universidad de Guadalajara	Jalisco	Maestría	Inv	Reciente Creación
Maestría en Matemáticas	Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo	Michoacan	Maestría	Inv	Competencia Internacional
Doctorado en Matemáticas	Universidad Michoacana de San Nicolas de Hidalgo	Michoacan	Doctorado	Inv	Consolidado
Maestría en Optimización y Cómputo Aplicado	Universidad Autónoma Del Estado de Morelos	Morelos	Maestría	Inv	Reciente Creación
Maestría en Cómputo Estadístico	Centro de Investigación en Matemáticas, A. C.	Nuevo Leon	Maestría	Prof	Reciente Creación
Maestría en Ciencias con Orientación en Matemáticas	Universidad Autónoma de Nuevo Leon	Nuevo Leon	Maestría	Inv	en Desarrollo
Doctorado en Ciencias con Orientación en Matemáticas	Universidad Autónoma de Nuevo Leon	Nuevo Leon	Doctorado	Inv	en Desarrollo
Doctorado en Modelación Matemática	Universidad Tecnológica de La Mixteca	Oaxaca	Doctorado	Inv	Reciente Creación



Maestría en Ciencias (Matemáticas)	Benemerita Universidad Autónoma de Puebla	Puebla	Maestría	Inv	Competencia Internacional
Doctorado en Ciencias (Matemáticas)	Benemerita Universidad Autónoma de Puebla	Puebla	Doctorado	Inv	Consolidado
Maestría en Matemáticas Aplicadas y Física Matemática	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	San Luis Potosí	Maestría	Inv	Reciente Creación
Programa de Posgrado en Matemáticas	Universidad de Sonora	Sonora	Maestría	Inv	Consolidado
Programa de Posgrado en Matemáticas	Universidad de Sonora	Sonora	Doctorado	Inv	en Desarrollo
Maestría en Ciencias Matemáticas Aplicadas	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Tabasco	Maestría	Inv	en Desarrollo
Doctorado en Ciencias Matemáticas	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Tabasco	Doctorado	Inv	Reciente Creación
Especialización en Métodos Estadísticos	Universidad Veracruzana	Veracruz	Especialidad	Prof	en Desarrollo
Maestría en Matemáticas	Universidad Veracruzana	Veracruz	Maestría	Inv	en Desarrollo
Especialización en Estadística	Universidad Autónoma de Yucatán	Yucatán	Especialidad	Prof	Consolidado
Maestría en Ciencias Matemáticas	Universidad Autónoma de Yucatán	Yucatán	Maestría	Inv	en Desarrollo
Maestría en Matemáticas	Universidad Autónoma de Zacatecas	Zacatecas	Maestría	Inv	en Desarrollo
Doctorado en Ciencias Básicas	Universidad Autónoma de Zacatecas	Zacatecas	Doctorado	Inv	Reciente Creación

Fuente. Elaborado por el Departamento de Matemáticas a partir del Sistema de Consultas del PNPC [http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/listar\\_padron.php](http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/listar_padron.php) Consultado el 24/02/2018.

## Opiniones de expertos y del mercado laboral

Como parte del presente estudio se tuvo contactos y diálogos con académicos con distinción del Sistema Nacional de Investigadores de la UdeG y otros centros educativos, egresados de la carrera de matemáticas del CUCEI que se encuentran en el mercado laboral (educativo y del sector productivo), así como con directivos de la educación, funcionarios gubernamentales y con personas de la industria. En general el diálogo se centró sobre si un posgrado en matemáticas era necesario. Las principales opiniones se sintetizan en la Tabla 8. En todos hay una coincidencia básica: no es posible que en Guadalajara no haya un posgrado en matemáticas con un enfoque a investigación.





Tabla 8. Síntesis de opiniones sobre si es necesario crear la Maestría en Matemáticas en el CUCEI.

Actores	Opiniones
Académicos internos y externos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La plaza (Guadalajara) y la Universidad de Guadalajara deben tener una de las mejores escuelas de matemáticas del país. Y para ello es indispensable contar con una muy buena licenciatura y posgrados en ese campo, de tal forma que retenga los talentos jóvenes de la región y los desarrolle, y atraiga de otras partes.</li> <li>• Varias universidades del país cuentan con maestrías o doctorados en matemáticas que están en el PNPC de CONACYT, no entiendo porque el Departamento de Matemáticas del CUCEI no tiene maestría en esa disciplina.</li> <li>• El Departamento de Matemáticas del CUCEI debe tener un desarrollo más similar al Departamento de Física en lo que se refiere a la investigación y posgrado, donde hay 40 profesores SNI y tres posgrados en el PNPC de CONACYT. Un paso indispensable para poner al Matemáticas en ese camino es el contar con maestría en ciencias en matemáticas.</li> <li>• A los académicos del Departamento de Matemáticas les ha costado más consolidar su trayectoria académica por falta de un posgrado propio donde formar recursos humanos y generar sinergias entornos a temáticas y problemas de investigación.</li> <li>• Casi cualquier desarrollo tecnológico y ahora de la industria 4.0, tiene primero una expresión matemática.</li> </ul>
Egresados de la licenciatura en matemáticas del CUCEI	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desde hace años tengo interés en hacer una maestría en matemáticas, mi desarrollo laboral lo demanda, desafortunadamente en el CUCEI no hay una.</li> <li>• Tuve que hacer un posgrado en otros campos ante la ausencia de uno en matemáticas de calidad, pero siento que eso me desvió un poco o no dio los resultados que pienso alcanzaría con uno en matemáticas.</li> <li>• Si hubiera un posgrado en matemáticas en el CUCEI quizás ya me hubiera animado a cursarlo.</li> <li>• Salí hacer un posgrado en matemáticas, no fue fácil.</li> </ul>
Sector productivo y directivos de centros educativos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No podemos concebir un sector fuerte en ciencia, tecnología e innovación en Jalisco sino se cuenta una escuela de matemáticas de primer nivel, que cuente con licenciaturas con salidas flexibles (matemática abstracta, aplicada, ciencias computacionales, estadística, ciencia de datos), y los correspondiente maestrías y doctorados.</li> <li>• Ojalá se pudiera contar con estudiantes de posgrado en matemáticas para que participaran en clínicas empresariales y en la</li> </ul>



Actores	Opiniones
	<p>solución de problemas complejos interdisciplinarios de carácter científico o productivo.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Una gran industria instalada en Guadalajara, ante problemas específicos de optimización de sus líneas de producción para atender un nuevo negocio de millones de dólares al año, buscó al CUCEI, al ofrecerles expertos en ingeniería, ellos dijeron que esos ya los tenía, que lo que requerían eran matemáticos.</li><li>• Algo que caracteriza a las principales universidades del mundo es sus escuelas de ciencias básicas donde forman talentos a nivel licenciatura y posgrado. La matemática es la ciencia más básica y transversal para otras disciplinas, porque es el lenguaje de la ciencia.</li><li>• El desarrollo de la investigación y la vinculación en el CUCEI requiere de un Departamento de Matemáticas fuerte, donde no solo se dé clases a nivel licenciatura, sino haya diferentes capacidades y posibilidades de interacción, y eso pasa por que tengan sus programas de maestría y doctorado.</li><li>• Cómo es que en la UdeG no hay un posgrado en matemáticas, eso parece muy extraño.</li></ul>

Fuente. Desarrollado por el Departamento de Matemáticas como resultado de diálogos del grupo de académicos promotores de la maestría en matemáticas con diferentes personalidades.

### **Factibilidad: las capacidades del Departamento de Matemáticas del CUCEI**

En los apartados previos se ha establecido con claridad la pertinencia de crear la Maestría en Matemáticas, tanto por la cantidad de egresados potencialmente interesados en hacer una maestría, sino también por la necesidad percibida por diferentes personalidades en la región como condición necesaria para apuntalar el desarrollo educativo, científico y tecnológico. Ahora lo que se requiere analizar es si eso es factible, en término de las capacidades instaladas del Departamento de Matemáticas del CUCEI, que es su promotor.

El Departamento de Matemáticas es una de las 12 unidades del CUCEI donde se organiza, coordina y administra las actividades docencia, investigación y difusión en los campos disciplinares que atiende el CUCEI. Se origina en la creación misma del CUCEI en 1994, cuando en tal Departamento se agruparon a las asignaturas y profesores de matemáticas



de las cuatro facultades que, mediante su fusión, dieron origen al CUCEI: Ciencias Físico-Matemáticas, Ciencias Químicas, Informática y Computación, e Ingeniería. Este origen interdisciplinario del Departamento es una de sus fortalezas, pero también uno de sus principales desafíos en términos de poder consolidar una identidad y un proyecto de desarrollo.

Al inicio del ciclo 2018A el Departamento de Matemáticas en términos de docencia imparte 570 cursos a grupos de alumnos de las 17 licenciaturas e ingenierías del CUCEI. A estos 570 cursos asisten poco más de 14 mil alumnos, algunos a más de una asignatura. Esta docencia se atiende mediante 142 profesores, de los cuales 76 son académicos de tiempo completo del propio Departamento, otros 12 son tiempo completo en otro Departamento del CUCEI o alguna otra institución educativa, y 54 son profesores de tiempo parcial (asignatura). Esto convierte a este Departamento en uno de los más grandes del CUCEI, y el de mayor impacto transversal en la formación de sus egresados.

El Departamento de Matemáticas además de la docencia a las licenciaturas e ingenierías del CUCEI, da el respaldo docente y académico a la Licenciatura en Matemáticas y a la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas, ambas en el CUCEI. Del total de PTC del departamento, 40 cuenta con perfil PRODEP y 13 son miembros del SNI, y hay por lo menos siete más que realizan investigación en forma activa que tienen altas posibilidades de ingresar al SNI en futuras convocatorias.

De esta manera el Departamento de Matemáticas del CUCEI, es el principal referente de la enseñanza, la aplicación y la investigación de las matemáticas en la Universidad de Guadalajara, y ha ido consolidando un grupo de académicos de alto nivel, sobre todo en los últimos cinco años, que se han incorporado nuevos profesores de tiempo completo con perfil de investigadores. De hecho de los 16 académicos propuestos para el núcleo académico básico para la nueva maestría, 12 han obtenido su nombramiento de tiempo completo en los últimos cinco años; y trece profesores de esos 16 son miembros del SNI.



Del total, 13 obtuvieron su máximo grado fuera de la institución, y de éstos 6 en el extranjero.

De esta manera el Departamento de Matemáticas del CUCEI tiene la planta académica necesaria para respaldar con calidad la maestría propuesta. Además estos académicos se desempeñan en el contexto, el de la Universidad de Guadalajara y el CUCEI, donde se realizan investigación y se cuenta con posgrados de alta calidad<sup>17</sup>, es decir en un contexto propicio para la investigación y para la formación de recursos humanos de calidad.

## Conclusiones

A continuación, a manera de síntesis, se resaltan los principales elementos del presente estudio de pertinencia y factibilidad.

- La matemática tienen doble importancia: es clave en el avance de los sistemas productivos, la ciencia y la técnica, y es importante para que los individuos comprendan mejor su entorno.
- La relevancia de la formación especializada en matemáticas fue reconocida y atendida en la Universidad de Guadalajara desde 1980, cuando se creó la Facultad de Ciencias y la Licenciatura en Matemáticas. Desde 1994 esta licenciatura es soportada por el Departamento de Matemáticas del CUCEI, y está reconocido en el nivel I por parte de los CIEES.
- Esta licenciatura tiene una demanda consolidada que supera su cupo disponible. En el calendario 2017B se aceptaron solo el 73.2% de las solicitudes.

---

<sup>17</sup> El CUCEI cuenta con 216 profesores que son miembros del SNI. De 17 maestrías y doctorados, 16 están en el PNPC de CONACYT. Además los 561 PTC del CUCEI forman 57 Cuerpos Académicos: 12 Consolidados, 25 En Consolidación y 20 En Formación.



- Hay un campo laboral de los egresados de la Licenciatura en Matemáticas, al prestar sus servicios profesionales en los sistemas educativos, en la investigación básica y aplicada, en empresas y en instituciones públicas.
- Los resultados de jóvenes mexicanos sobre el dominio que alcanzan de las matemáticas es considerablemente bajo. En la prueba PLANEA los estudiantes del último semestre de las escuelas del nivel medio superior en 2016, solo el 20.7% fueron ubicados en los niveles III y IV, que son los que se consideran satisfactorio y buenos.
- En la prueba PISA de la OCDE que es aplicada a estudiantes de 15 años, establece que en 2015 el desempeño de México se encuentra por debajo del promedio OCDE en ciencias, lectura y matemáticas. En estas tres áreas, menos del 1% de los estudiantes en México logran alcanzar niveles de competencia de excelencia (nivel 5 y 6).
- En 1992 se creó la Maestría en Matemáticas Aplicadas en la entonces Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas de las Universidad de Guadalajara. Posteriormente, ya en el CUCEI, se reestructuró y cambio su nombre a Maestría en Ciencias en Matemáticas; mismo que dejó de operar en el año 2006.
- El Departamento de Matemáticas del CUCEI cuenta con la Maestría en Enseñanza de las Matemática (MEM), **tiene** un enfoque profesionalizante y forma parte del padrón de posgrados de calidad del CONACYT. Su mayor énfasis lo hace a los procesos didácticos. Tiene una considerable demanda.
- En el ciclo 2015-16 en la región occidente del país (Jalisco, Aguascalientes, Colima, Michoacán y Nayarit) hay 1,285 alumnos matriculados en una licenciaturas del subárea de físico-matemáticas. De acuerdo a los datos de la ANUIES en el ciclo 2016-17 hubo 120 egresados en estas licenciaturas, que pudieran tener un interés directo en hacer la maestría en Ciencias en Matemáticas, de ellos la mitad estaría en Jalisco, cuyo interés sería más directo.
- Adicionalmente, hay 30,122 estudiantes en Jalisco que estudian carreras de ingeniería con altos contenidos matemáticos. Se esperaría que un porcentaje pequeño de los alumnos egresados de estas ingenierías, pudieran tener cierto interés por explorar la posibilidad de hacer un posgrado en matemáticas.



- En el ciclo 2016-17 se contabilizaron en el país 68 programas de posgrado en el campo de las Matemáticas y Estadística, distribuidas en 21 estados; y suman una población estudiantil de 1,533 personas; con 321 egresados en ese ciclo.. De esos posgrados, 44 son maestrías; con un total de 831 estudiantes y 215 egresados; mientras que 18 son doctorados, con 548 doctorantes y 41 egresados.
- En el PNPC de Conacyt hay 41 posgrados en el área de físico-matemáticas con enfoque en la segunda disciplina. De ellos, dos son especialidades, 25 maestrías y 14 doctorados.
- De acuerdo a los datos de la ANUIES hay 11 entidades federativas donde no existe un posgrado en el campo de las Matemáticas y Estadística. Entre los estados con esta ausencia, el que más sobresale por su importancia poblacional, económica y educativa, es Jalisco<sup>18</sup>.
- Si consideramos que en muchas de las estadísticas nacionales Jalisco tiene una aportación de entre el 5 al 10%, entonces en la entidad se debería tener una población estudiantil de posgrado en el campo de la matemática y estadística de entre 80 y 150 alumnos, y tener de 16 a 32 egresados cada año.
- En Jalisco hay una demanda de estudios de posgrado en matemáticas que no está atendida adecuadamente. Porque el de Enseñanza de las Matemáticas está orientado a la didáctica de las matemáticas con enfoque profesionalizante y la Maestría en Ciencias Físico Matemáticas con orientación en matemáticas en el CUVALLES de la UdeG, además de ser en físico matemáticas, se ubica en una pequeña ciudad (AMECA) a 85 kilómetros de Guadalajara, en un Centro Universitario con una limitada planta de académicos en el campo de las matemáticas.

---

<sup>18</sup> Como habíamos dicho antes en Jalisco existe la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas del CUCEI, pero no aparece en los registros de la ANUIES en el campo de la Matemática y Estadística, y en caso de CONACY se registra en el área de Humanidades y ciencias de la conducta, esto porque está más enfocada a los procesos didácticos.

En el caso del PNPC de CONACYT en Jalisco aparece la Maestría en Ciencias Físico Matemáticas con orientación en matemáticas en el CUVALLES de la UdeG. Este posgrado además de ser en físico matemáticas, tiene su sede en la Ciudad de Ameca, está a 85 km de Guadalajara, y es atendido en su gran mayoría por profesores del CUCEI.



- Los estudiantes que no ven atractivas estas opciones, y están interesados en realizar estudios de posgrado en matemáticas, deben desistir, optar por otro tipo de estudios o bien buscar en otros estados o países.
- La poca oferta de posgrados en el campo de las matemáticas en Jalisco, limita el desarrollo educativo de la entidad en ese mismo el campo y sus aplicaciones, y con ellos en los ámbitos de la ciencia, la técnica y los negocios.
- De los diálogos con expertos, egresados de la carrera de matemáticas del CUCEI, directivos de la educación, funcionarios gubernamentales y con personas de la industria; sobresalen la conclusión de que Guadalajara y la Universidad de Guadalajara deben tener una de las mejores escuelas de matemáticas del país. Para ello es indispensable contar con una muy buena licenciatura y posgrados en ese campo, por lo que crear una maestría en matemáticas en el CUCEI con un enfoque a investigación es muy pertinente.
- El Departamento de Matemáticas es uno de las unidades más importantes del CUCEI, en términos de docencia imparte 570 cursos por semestre, y para ello cuenta con 142 profesores, de los cuales 76 son académicos de tiempo completo del propio Departamento, otros 12 son tiempo completo en otro Departamento del CUCEI o alguna otra institución educativa, y 54 son profesores de tiempo parcial (asignatura).
- El Departamento de Matemáticas del CUCEI, es el principal referente de la enseñanza, la aplicación y la investigación de las matemáticas en la Universidad de Guadalajara, y ha ido consolidando un grupo de académicos de alto nivel. De tal forma que de los 16 académicos propuestos para la nueva maestría, 13 son miembros del SNI.
- El Departamento de Matemáticas del CUCEI tiene la planta académica necesaria para respaldar con calidad la maestría propuesta. Además estos académicos se desempeñan en un contexto, el de la Universidad de Guadalajara y el CUCEI, donde se realizan investigación y se cuenta con posgrados de alta calidad, es decir en un contexto propicio para la investigación y para la formación de recursos humanos de calidad.
- Estos recursos humanos, los materiales y financieros, de los que se profundizará más adelante, le dan sustento al proyecto de creación de la Maestría en Ciencias en



Matemáticas, de tal forma que tendría altas posibilidades de ser reconocida como posgrado de calidad por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Por todo lo antes dicho resulta factible y pertinente crear la Maestría en Ciencias en Matemáticas, lo cual además de atender la demanda descrita de estos estudios, ayudaría a fortalecer la investigación en matemáticas dentro de la Universidad de Guadalajara, y con ello impactar positivamente la enseñanza y aplicación de las matemáticas en el occidente del país.

Lo anterior va en línea con el Plan de Desarrollo Institucional 2014-2030 de la Universidad de Guadalajara que establece en su objetivo estratégico número seis la necesidad de Ampliar y diversificar el posgrado con altos estándares de calidad y relevancia nacional e internacional; así mismo con el Plan de Desarrollo Institucional del CUCEI, que plantea el desarrollo de los posgrados y la investigación como ejes para la transformación del Centro.

Se plantea que el posgrado incluya de manera general las dos principales áreas de las matemáticas en sus líneas de investigación. A saber:

1. Matemáticas básicas o abstractas,
2. Matemáticas aplicadas,

Dentro de la primera área se puede visualizar subdisciplinas como álgebra, geometría, topología y análisis matemático. Mientras que en la segunda se contemplan principalmente subdisciplinas como ecuaciones diferenciales, aplicaciones de la física-matemática, probabilidad y estadística, y ciencias de la computación.

Por las razones anteriormente expuestas, se propone la creación de la Maestría en Ciencias en Matemáticas, con el propósito de formar profesionales en esta disciplina que coadyuven al desarrollo de la investigación científica, la innovación tecnológica y la competitividad en Jalisco y en la región occidente del país.





### 3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

Se propone crear la Maestría en Ciencias en Matemáticas con escolarizada y con enfocado a la investigación orientada a cumplir los siguientes objetivos:

- I. Formar capital humano especializado a nivel maestría en áreas de la matemática para contribuir a un mejor desarrollo educativo, científico y tecnológico en la región Occidente de México;
- II. Fortalecer la investigación básica y aplicada en el campo de la matemática en la región;

### OBJETIVOS PARTICULARES

- I. Formar al estudiante en áreas claves de la matemática, con énfasis en el campo donde centre su trabajo de tesis;
- II. Desarrollar en el estudiante habilidades y una cultura científica para que sea capaz de participar en proyectos de investigación relacionados con la matemática y en la solución de problemas complejos con apoyo de modelos y algoritmos matemáticos;
- III. Proporcionar una formación matemática y científica a los estudiantes para favorecer su inserción en el mercado laboral del sistema educativo, científico y tecnológico de Jalisco y la región; incluyendo la posibilidad de continuar con estudios de doctorado en disciplinas relacionadas con la matemática.
- IV. Incrementar la producción científica de los académicos de la Universidad de Guadalajara que atienden la maestría con la participación de los estudiantes de la misma.

### 4. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE ALUMNOS

El ingreso de los alumnos a la Maestría en Ciencias en Matemáticas se regulará por lo establecido por el Reglamento General de Ingreso de Alumnos y el Reglamento General de



Posgrados. Para la selección y admisión de alumnos, la Junta Académica tomará en consideración los aspectos contenidos en los artículos 51 y 52 del Reglamento General de Posgrados, ponderando los diversos criterios según lo considere conveniente.

## Requisitos de Ingreso

Los requisitos de ingreso a la Maestría en Ciencias en Matemáticas, son los siguientes:

- I. Poseer título de licenciatura o acta de examen de titulación de licenciatura en Matemáticas, Física o áreas afines al Programa, esto último a juicio de la Junta Académica del Posgrado;
- II. Promedio mínimo de ochenta en sus estudios precedentes de licenciatura;
- III. Presentar el examen de aptitudes que establezca la Junta Académica del Posgrado, y aprobarlo con el puntaje que establezca la propia Junta;
- IV. Acreditar la lecto comprensión del idioma inglés;
- V. Presentar un resumen curricular con documentos probatorios relevantes;
- VI. Carta de exposición de motivos para cursar el Programa;
- VII. Entrevistarse con el Comité de Admisión formado por profesores del Posgrado, designados por la Junta Académica, a efecto de que éste valore el perfil del aspirante al Posgrado.
- VIII. Aquellos adicionales que establezca la Convocatoria para una promoción.

La Junta Académica evaluará y valorará el nivel de cumplimiento de este conjunto de requisitos de ingreso, y considerando los cupos mínimo y máximo, a los alumnos con



mejor cumplimiento que alcancen un nivel satisfactorios se les emitirá, mediante un oficio de pre-aceptación para efecto de los trámites de ingreso y demás relacionados.

La admisión oficial de los aspirantes será comunicada por la Coordinación de Control Escolar de la Universidad de Guadalajara, mediante el dictamen correspondiente, basado en los documentos que remita el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías.



## 5. PERFIL DE INGRESO Y EGRESO

El **aspirante** a ingresar a la Maestría en Ciencias en Matemáticas es un estudiante con el siguiente perfil:

- I. Debe tener y demostrar una adecuada formación en matemáticas; que sea congruente con una licenciatura en matemáticas, física o áreas afines a las matemáticas.
- II. Tener adecuadas trayectoria académica, que busca mejorar mediante el desarrollo de un proyecto de vida sustentado en el estudio de las matemáticas básicas o aplicadas.
- III. Un gusto y clara determinación por incrementar sus habilidades científicas y técnicas para el modelado y solución de problemas complejos de la ciencia y tecnología con apoyo de las matemáticas.
- IV. Interés por el desarrollo educativo, científico y tecnológico de México.
- V. Una adecuada cultura general y científica, que incluya el dominio básico del idioma inglés.

## PERFIL DEL EGRESADO

Como resultado del proceso formativo que ofrece la Maestría, el egresado alcanzará un dominio especializado de un área de las matemáticas, y será capaz de desarrollar investigación en dicha área con la guía de un experto. En este sentido el egresado será un especialista con que contará con:

- I. Un adecuado nivel de conocimientos de áreas claves de la matemática, con una mayor especialización en un campo o subdisciplina de esta ciencia.



- II. Destrezas básicas para participar en proyectos de investigación o aplicación de la matemática en el campo donde desarrolle su trabajo de tesis. Donde se podrán abordar el modelado y solución de problemas complejos.
- III. Capacidad para comunicar, en forma oral y escrita, los problemas matemáticos y los resultados de la investigación en el campo de su especialización.

### REQUISITOS DE EGRESO

Para obtener el grado de Maestro en Ciencias en Matemáticas, además de lo establecido en la normatividad universitaria, el alumno deberá de cumplir con los siguientes requisitos:

- I. Cubrir al menos 128 créditos, distribuidos de acuerdo a las áreas de formación del plan de estudios:
  - a. Básica Común: 31 créditos
  - b. Básica Particular: 27 créditos
  - c. Optativa Abierta: 45 créditos
  - d. Trabajo de Tesis 25 créditos.
- II. Presentar los aspectos principales de su trabajo de investigación de tesis en un congreso, seminario de investigación o evento académico especializado.
- III. Comprobar conocimientos del idioma inglés al menos en el nivel B1 del Marco Común Europeo de Referencia o equivalente (TOEFL ITP, Cambridge, etc.);
- IV. Realizar una tesis de investigación original y de calidad, y presentarla y defenderla ante un jurado designado por la Junta Académica de la Maestría de acuerdo con lo establecido por la fracción I del Artículo 78 del Reglamento General de Posgrado.



## 6. METODOLOGÍA DEL DISEÑO CURRICULAR

Una fuente clave para ordenar el proceso del diseño curricular de la maestría que se propone fue hecha a partir de las obras de Díaz-Barriga<sup>19</sup>. Esta autora plantea cuatro etapas de la metodología curricular:

Fundamentación del programa;

Elaboración del perfil de egreso;

Organización y estructuración curricular, y

Evaluación continua del currículo.

En buena medida las secciones previas de este documento han cubierto las dos primeras etapas, puesto que se han dedicado sendas secciones sobre el particular. Además de aspectos complementarios que ayudan a situar la fundamentación del programa en la realidad del sistema educativo, científico y tecnológico de Jalisco; que requiere de especialistas de las matemáticas a nivel posgrado. En lo que se refiere al perfil de egreso, además de definir una especie de meta general se definieron los principales conocimientos, habilidades y actitudes que poseerá el egresado del programa de la Maestría en Ciencias en Matemáticas.

La organización y estructuración curricular se abordará con detalle en las siguientes dos secciones del presente documento. En donde se plantean las áreas de formación, y el conjunto de materias que las conforman. Se ve que primero se busca garantizar una formación básica común obligatoria en los fundamentos de las matemáticas. Se propone que esto se logre con tres cursos obligatorios y un seminario:

---

<sup>19</sup> Díaz Barriga, F, Lule, M. Rojas, S. y Saad, S. (1990). *Metodología de Diseño Curricular para la Educación Superior*. México. Trillas; y Díaz Barriga, F. (1996). Aproximaciones Metodológicas al Diseño Curricular. *Tecnología y Comunicación Educativas*, Vol. 21. Pp. 19-41.



Álgebra Lineal

Análisis Matemático I

Análisis Numérico para Ecuaciones Diferenciales

Seminario Interdisciplinar del Proyecto de Investigación.

Las tres primeras asignaturas permitirán mejorar los niveles formativos en matemáticas de los estudiantes. Con esto se espera además que el programa pueda ser atractivo no solo para matemáticos, sino también para otros profesionistas con una adecuada formación matemática.

Mediante el Seminario interdisciplinar de proyecto de investigación, se busca que los alumnos conozcan detalles de la metodología científica y conozcan de primera mano las líneas y proyectos de investigación de los profesores el posgrado y de otras instituciones, a efecto de que decidan la línea de investigación donde concentrarán los tres últimos semestres del posgrado, así como los posibles profesores con el que trabajaran su proyecto de investigación de tesis.

Para acreditar este primer seminario, el alumno deberá elegir un tema de tesis, y hará una primera aproximación al mismo.

La formación científica se logrará con tres seminarios de investigación y el desarrollo del trabajo de tesis. Mismos que serán orientados a las matemáticas básicas o a la aplicadas; y dentro de ellas en una subdisciplina particular de las matemáticas; que serán apoyados por la formación que aportará la selección adecuada de cinco cursos optativos.

De esta manera además de los contenidos formales de los cursos obligatorios y selectivos, se pretende que el estudiante realice trabajos de investigación bibliográfica



independientes, haga análisis de artículos científicos e incremente sus habilidades para difundir y divulgar el conocimiento adquirido, en forma oral y escrita.

Esto será especialmente clave para acreditar los Seminario de Avances de Tesis, donde en el primero el alumno deberá de generar un documento donde se detalle su propuesta de trabajo de tesis, se haga una primera revisión del marco teórico, donde se identifiquen y resuman por lo menos una decena de artículos especializados relacionados con su tema de investigación. Además, el alumno deberá realizar una presentación ejecutiva de su proyecto, y lo defenderá ante el comité tutorial designado por la Junta Académica.

En el segundo Seminario de Avances de Tesis el alumno deberá profundizar en el marco teórico y metodológico de su trabajo de tesis, y alcanzar un avance de entre 30 y 40%. Dicho avance deberá presentarlo y defenderlo ante el comité tutorial designado por la Junta Académica.

En el tercer Seminario de Avances de Tesis el estudiante deberá completar la primera versión de su trabajo de tesis. Dicho avance deberá presentarlo y defenderlo ante el comité tutorial designado por la Junta Académica.

Por último, la evaluación continua del plan curricular, será un elemento que se deberá tener presente, ya que la ejecución de un plan genera información, tanto para su ajuste de los contenidos propuestos de las diferentes materias, como para posibles modificaciones posteriores, donde además se recojan nuevas realidades o situaciones cambiantes del entorno.





## 7. ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios del programa de Maestría, contiene áreas determinadas, con un valor de créditos asignados a cada materia y un valor global de acuerdo a los requerimientos establecidos por área para ser cubiertos por los alumnos y se organiza conforme a la siguiente estructura:

Áreas de Formación	Créditos	%
Área de Formación Básico Común Obligatoria	31	24
Área de Formación Básico Particular Obligatoria	27	21
Área de Formación Especializante Obligatoria	25	20
Área de Formación Optativa Abierta	45	35
<b>Total:</b>	<b>128</b>	<b>100</b>

La lista de asignaturas correspondientes a cada área se describen a continuación.

### ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICO COMÚN OBLIGATORIA

UNIDAD DE APRENDIZAJE	Tipo <sup>3</sup>	Horas BCA <sup>1</sup>	Horas AMI <sup>2</sup>	Horas totales	Créditos
Algebra lineal	C	68	76	144	9
Análisis matemático I	C	68	76	144	9
Análisis numérico para ecuaciones diferenciales	C	68	76	144	9
Seminario interdisciplinar del proyecto de investigación	C	34	30	64	4
<b>Total</b>		<b>238</b>	<b>258</b>	<b>496</b>	<b>31</b>



ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICO PARTICULAR OBLIGATORIA

UNIDAD DE APRENDIZAJE	Tipo <sup>3</sup>	Horas BCA <sup>1</sup>	Horas AMI <sup>2</sup>	Horas totales	Créditos	Prerrequisitos
Seminario de avances de tesis I	CL	34	110	144	9	Seminario interdisciplinar del proyecto de investigación
Seminario de avances de tesis II	CL	34	110	144	9	Seminario de avances de tesis I
Seminario de avances de tesis III	CL	34	110	144	9	Seminario de avances de tesis II
<b>Total</b>		<b>102</b>	<b>330</b>	<b>432</b>	<b>27</b>	

ÁREA DE FORMACIÓN ESPECIALIZANTE OBLIGATORIA

UNIDAD DE APRENDIZAJE	Créditos
Trabajo de tesis	25
<b>Total</b>	<b>25</b>



ÁREA DE FORMACIÓN OPTATIVA ABIERTA

UNIDAD DE APRENDIZAJE	Tipo <sup>3</sup>	Horas BCA <sup>1</sup>	Horas AMI <sup>2</sup>	Horas totales	Créditos
Álgebra abstracta	C	68	76	144	9
Álgebra conmutativa	C	68	76	144	9
Álgebra homológica	C	68	76	144	9
Análisis funcional	C	68	76	144	9
Análisis matemático II	C	68	76	144	9
Geometría algebraica I	C	68	76	144	9
Geometría algebraica II	C	68	76	144	9
Geometría diferencial	C	68	76	144	9
Geometría riemanniana	C	68	76	144	9
Superficies de Riemann	C	68	76	144	9
Teoría de Galois	C	68	76	144	9
Teorías de grupos	C	68	76	144	9
Teoría de la medida	C	68	76	144	9
Teoría de representaciones	C	68	76	144	9
Tópicos selectos de álgebra I	C	68	76	144	9



UNIDAD DE APRENDIZAJE	Tipo <sup>3</sup>	Horas BCA <sup>1</sup>	Horas AMI <sup>2</sup>	Horas totales	Créditos
Tópicos selectos de álgebra II	C	68	76	144	9
Tópicos selectos de geometría I	C	68	76	144	9
Tópicos selectos de geometría II	C	68	76	144	9
Tópicos selectos de análisis	C	68	76	144	9
Topología I	C	68	76	144	9
Topología II	C	68	76	144	9
Combinatoria	C	68	76	144	9
Ecuaciones diferenciales	C	68	76	144	9
Ecuaciones diferenciales parciales	C	68	76	144	9
Física estadística	C	68	76	144	9
Fundamentos de geofísica	C	68	76	144	9
Fundamentos matemáticos de cosmología	C	68	76	144	9
Fundamentos matemáticos de electrodinámica clásica	C	68	76	144	9
Fundamentos matemáticos de la mecánica clásica	C	68	76	144	9
Métodos espectrales	C	68	76	144	9
Métodos matemáticos I	C	68	76	144	9
Métodos matemáticos II	C	68	76	144	9
Análisis numérico I	C	68	76	144	9
Análisis numérico II	C	68	76	144	9
Principios matemáticos de la mecánica cuántica	C	68	76	144	9



UNIDAD DE APRENDIZAJE	Tipo <sup>3</sup>	Horas BCA <sup>1</sup>	Horas AMI <sup>2</sup>	Horas totales	Créditos
Principios matemáticos de mecánica de sólidos	C	68	76	144	9
Principios matemáticos de termodinámica	C	68	76	144	9
Relatividad general	C	68	76	144	9
Simetrías de ecuaciones diferenciales	C	68	76	144	9
Sistemas integrables	C	68	76	144	9
Teoría cuántica de campos	C	68	76	144	9
Teoría de inversión	C	68	76	144	9
Tópicos selectos de mecánica clásica	C	68	76	144	9
Variable compleja	C	68	76	144	9
Inferencia estadística I	C	68	76	144	9
Inferencia estadística II	C	68	76	144	9
Modelos estadísticos I	C	68	76	144	9
Modelos estadísticos II	C	68	76	144	9
Procesos estocásticos I	C	68	76	144	9
Procesos estocásticos II	C	68	76	144	9
Teoría de la probabilidad I	C	68	76	144	9
Teoría de la probabilidad II	C	68	76	144	9
Análisis de algoritmos	C	68	76	144	9
Análisis de datos	C	68	76	144	9
Análisis y procesamiento de imágenes	C	68	76	144	9
Autómatas y lenguajes formales	C	68	76	144	9



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

UNIDAD DE APRENDIZAJE	Tipo <sup>3</sup>	Horas BCA <sup>1</sup>	Horas AMI <sup>2</sup>	Horas totales	Créditos
Geometría computacional	C	68	76	144	9
Matemáticas discretas	C	68	76	144	9
Procesamiento de señales	C	68	76	144	9
Reconocimiento estadístico de patrones	C	68	76	144	9
Tópicos de programación I	C	68	76	144	9
Tópicos de programación II	C	68	76	144	9

<sup>1</sup>BCA = horas bajo la conducción de un académico

<sup>2</sup>AMI = horas de actividades de manera independiente

<sup>3</sup>C = Curso

<sup>4</sup>CL = Curso Laboratorio



Con la finalidad de favorecer la movilidad estudiantil y la internacionalización de los planes de estudio, además del bloque de asignaturas presentadas, será válido en este Programa, en equivalencia a cualquiera de las Áreas de Formación, cursos que tomen los estudiantes en otros programas de posgrado adscritos a otros Centros Universitarios de la Universidad de Guadalajara u otras Instituciones de Educación Superior Nacionales o Extranjeras. Para validar esta equivalencia será necesario contar con la aprobación de la Junta Académica y de la Comisión de Revalidación de Estudios del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías.

Es preciso enfatizar dos aspectos del diseño curricular que se reflejan en la lista de materias del ÁREA DE FORMACIÓN OPTATIVA ABIERTA. Por un lado, esta lista se puede considerar amplia, en total 62 asignaturas, debido a que se busca generar las opciones de especialización más comunes en estudios de maestría en ciencias en matemáticas básicas (álgebra, topología, geometría, análisis) y matemáticas aplicadas (ecuaciones diferenciales, aplicaciones de la física-matemática, probabilidad y estadística, ciencias computacionales). Que para algunas de ellas, en otras universidades, pueden existir como posgrados independientes. Con esta estrategia la especialización que haga el egresado de la Maestría en Ciencias en Matemáticas queda debidamente registrada a través de su lista de materias que curse. Una estrategia opuesta hubiese sido el poner nombres genéricos como títulos de asignaturas. Por ejemplo: *tópicos selectos de matemáticas*. Pero optar por esa alternativa va en contra de la idea de generar un área de especialización explícita del egresado de la Maestría. Lo que facilita el desarrollo de la trayectoria laboral de los egresados.

Otro aspecto relacionado con el punto anterior, es el referente a la ausencia de prerequisites para las materias del ÁREA DE FORMACIÓN OPTATIVA ABIERTA. Esto se hizo precisamente para generar una oferta flexible, ya que una vez que el estudiante ha



cursado las cuatro asignaturas del ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA COMÚN, lo cual debe ocurrir en el primer semestre, el estudiante elegirá junto con su asesor de tesis las materias que le ayudarán a favorecer su especialización y que apoyen sus bases necesarias para realizar su investigación. Para esto deberá considerarse también los antecedentes académicos del estudiante. Por ejemplo, si se supone que un estudiante ha elegido el área de Probabilidad y Estadística como su área de investigación, e interesa que profundice en diferentes Modelos Estadísticos, pero resulta que en su licenciatura ya cubrió los aspectos principales de los Modelos Estadísticos I, entonces podrá cursar Modelos Estadísticos II, ya que la primera no se plantea en forma obligatoria como prerrequisito de la segunda.





## 8. MALLA CURRICULAR

De acuerdo al diseño curricular y a la estructura del plan de estudios, una malla curricular típica de la Maestría es la siguiente:

### Semestre I

- Álgebra Lineal 9 créditos
- Análisis Matemático I 9 créditos
- Análisis Numérico para Ecuaciones Diferenciales 9 créditos
- Seminario Interdisciplinar de Proyecto de Investigación 4 créditos

### Semestre II

- Optativa I 9 créditos
- Optativa II 9 créditos
- Optativa III 9 créditos
- Seminario de Avances de Tesis I 9 créditos

### Semestre III

- Optativa IV 9 créditos
- Optativa V 9 créditos
- Seminario de Avances de Tesis II 9 créditos

### Semestre IV

- Seminario de Avances de Tesis III 9 créditos

Si a lo anterior se le suman los 25 créditos del trabajo de tesis, entonces el estudiante alcanzará los 128 créditos necesario para egresar.



## **9. MODALIDAD EN QUE SE IMPLEMENTARÁ**

En consideración del Artículo 7 del Reglamento General de Posgrado la Maestría en Ciencias en Matemáticas se implementará en modalidad escolarizada, donde los estudiantes se dediquen de tiempo completo, y acudan a tomar clases en forma presencial, además de realizar las tareas extra clase para alcanzar los objetivos planteados en cada asignatura. Para facilitar la dedicación de los estudiantes, se espera que el programa sea reconocido por parte de CONACYT para que los estudiantes puedan acceder a una beca.

No obstante que la modalidad será escolarizada, los profesores podrán apoyarse en las tecnologías de la comunicación e información para dar seguimiento más efectivo y para el desarrollo de otras actividades que ayuden a profundizar en los contenidos buscados. En particular en el CUCEI se cuenta con la plataforma libre Moodle para estos propósitos.

## **10. CRITERIOS PARA SU IMPLEMENTACIÓN**

Se espera abrir la maestría cada año. Durante el primer semestre los alumnos cubran las materias del ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA COMÚN. Que como se ha indicado está formada por tres cursos y un seminario. Las materias permitirán mejorar el nivel de dominio de las matemáticas de los alumnos; mientras que con el Seminario Interdisciplinar el estudiante tendrá la oportunidad de aprender la metodología científica, de conocer la investigación que se realiza en la misma Universidad y en otras Instituciones. Esto proporcionará elementos para que el estudiante decida su área de mayor interés, y a partir de las propuestas de los profesores del NAB decida su tema de tesis.



A partir del segundo semestre el estudiante tendrá asignado su director de trabajo de tesis, quien sugerirá las materias optativas que conviene que lleve el estudiante. Esto para favorecer la especialización del estudiante en el área en donde se ubica dicho trabajo. Es decir, en la selección de las materias optativas abierta se deberá procurar concentrar al estudiante en una subdisciplina de las matemáticas y en materias que fortalezcan el desarrollo de su trabajo de tesis.

**Comité Tutorial.** Para lograr una adecuada orientación y seguimiento al desempeño de los estudiantes del posgrado, se establecerá un Comité Tutorial para cada alumno, cuyos integrantes serán designados por la Junta Académica. Misma que regulará la forma de integrar dicho Comité.

Para el proyecto de tesis se debe iniciar durante el segundo semestre. Además, al finalizar los semestres dos a cuatro, el alumno deberá presentar los avances de su proyecto de investigación ante el Comité Tutorial. Esto con el propósito de evaluar avances parciales y el dominio que ha ido alcanzando el estudiante en el campo de su proyecto de investigación. Específicamente se esperan los siguientes avances en cada uno de los Seminarios:

Seminario de Avances de Tesis	Avance esperado al concluir el semestre correspondiente
I	Generar un documento donde se detalle su propuesta de trabajo de tesis (protocolo), se haga una primera revisión del marco teórico, donde se identifiquen un mínimo de 10 referencias especializadas relacionados con su tema de investigación; El alumno deberá realizar una presentación ejecutiva de su proyecto, y lo defenderá ante el comité tutorial designado por la Junta Académica.
II	El alumno logrará un avance de entre 25 y 40% de su trabajo de tesis, donde deberá de demostrar una adecuada delimitación del problema de investigación, y será capaz de hacer la defensa del mismo ante el Comité Tutorial designado por la Junta Académica.
III	El alumno será capaz de presentar una primera versión completa de su trabajo de tesis, y defenderla ante el Comité Tutorial designado por la Junta Académica.



En la impartición de los cursos se deberá utilizar diferentes recursos didácticos para favorecer el aprendizaje y la independencia de los alumnos. Algunas de estas estrategias serán:

- Exposición didáctica por parte del docente.
- Exposición por parte de los estudiantes de problemas, ejercicios, temas e investigaciones en el salón de clase.
- Resolución por parte de los estudiantes de ejercicios, problemas, demostraciones, de manera individual o colectiva, sea como trabajo extra clase o dentro del aula.
- Realización de proyectos que favorezcan abordar los contenidos de las materias de una manera integral.
- Diferentes alternativas de evaluación continua del aprendizaje para retroalimentar a los participantes sobre el resultado del proceso de enseñanza.
- Utilización de software matemático para profundizar en la comprensión y utilización de los métodos matemáticos.
- Lectura de bibliografía en inglés, tanto de textos como de artículos especializados.

## 11. PLAN DE EVALUACIÓN DEL PROGRAMA

El proyecto que aquí se presenta deberá evaluarse a partir de su puesta en práctica, tanto para analizar en qué medida se están cumpliendo los objetivos generales y particulares planteados; así como para analizar en qué medida los primeros egresados cumplen con el perfil propuesto. Algunos de los indicadores que deberán ser considerados para hacer dicha evaluación son los siguientes:

- I. Eficiencia terminal;
- II. Tiempo promedio en que el estudiante concluye el Posgrado;



- III. Número promedio de estudiantes del posgrado por profesor del NAB (núcleo académico básico de profesores del posgrado).
- IV. Número promedio de artículos de calidad por año del NAB.
- V. Porcentaje de los artículos del NAB donde participó un alumno del Posgrado como coautor.
- VI. Proporción de profesores del NAB que son parte del Sistema Nacional de Investigadores.
- VII. Porcentaje de alumnos que ingresan al Posgrado que tienen una licenciatura diferente a la de matemáticas.

Esta información será insumo básicos para hacer un análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas) del programa, a partir del cual se deberá plantear un plan de mejora.

## **12 TIPO DE PROGRAMA: INVESTIGACIÓN**

El programa de maestría será enfocado a la investigación, dado que el currículo correspondiente está orientado a proporcionar a los egresados conocimientos de los fundamentos de las matemáticas, la profundización en los aspectos teóricos y metodológicos de un área de las matemáticas y el generar habilidades para realizar investigación en dicha área con la guía de un experto en el campo. Los tres seminarios de investigación y el trabajo de tesis serán los elementos catalizadores para consolidar las habilidades investigativas de los egresados.

El trabajo de investigación y las materias optativas se orientaran primeramente en una de las dos líneas generales de investigación del programa:

- Matemáticas básicas o abstractas,
- Matemáticas aplicadas,



Dentro de la primera línea se pueden visualizar subdisciplinas como álgebra, geometría, topología y análisis matemático. Mientras que en la segunda se contemplan principalmente subdisciplinas como ecuaciones diferenciales, aplicaciones de la física-matemática, probabilidad y estadística, y ciencias de la computación.

### 13. DURACIÓN DEL PROGRAMA

El programa de maestría está planeado para terminarse en cuatro períodos lectivos semestrales. Se espera que al finalizar el primer semestre el alumno tenga definido su tema de tesis, y durante el segundo semestre el alumno empieza a profundizar en su proyecto de tesis, y que las materias optativas se elijan en coordinación con su asesor de tesis, de tal forma que esta selección se enfoque a que el estudiante vea asignaturas que fortalezcan su formación en el campo sugerido.

### 14. PLANTA ACADÉMICA Y PERFIL DE LOS PROFESORES

Las dos líneas generales de investigación propuestas para el programa de Maestría en Ciencias en Matemáticas agrupan a su vez las principales subdisciplinas sobre las que se debe consolidar el trabajo de formación e investigación del Departamento de Matemáticas, y en donde se deberá fortalecer la planta docente que atienda el Posgrado. Ellas son:

1. Matemática básica o abstracta
2. Matemática aplicada



El despliegue de estas dos áreas permite atender la evolución del posgrado y el fortalecimiento de la planta académica que se ha propuesto como uno de los retos específicos del plan de trabajo de la División de Ciencias Básicas.

Considerando la planta docente la Junta Académica decidirá cuáles de las subdisciplinas de las matemáticas podrán ser abiertas en cada promoción. Se proyecta que estas subdisciplinas sean cubiertas en lo esencial por los profesores del Núcleo Académico Básico (NAB). El cual actualmente, se propone esté formado por 16 académicos, todos con nivel de doctorado en ciencias y profesores de tiempo completo, 14 adscritos al Departamento de Matemáticas, uno al de Física y otro más al CUCEA. De los 16 académicos propuestos, 13 son miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), 15 obtuvieron su máximo grado (doctorado o posdoctorado) en otra institución diferente a la Universidad de Guadalajara, y 6 en el extranjero. Cabe señalar que los tres profesores que no tienen la distinción del SNI, ya la tuvieron en el pasado (dos hasta 2017) y uno más hasta 2016; ellos son jóvenes y están activos en investigación, por lo que se visualiza que pronto recuperen dicha distinción.

En la tabla 9 se resume el perfil del posible NAB para la primera promoción. Se cuenta con el compromiso por escrito de pertenecer al NAB de 15 de los 16 profesores, el restante (Yakhno Alexander) se ha comprometido a pertenecer al NAA, pero una vez autorizado el Posgrado y cumplidos los detalles administrativos la daría prioridad a este posgrado sobre otro al que apoya en otro centro universitario.

Cabe señalar que el Departamento de Matemáticas cuenta con otros ocho doctores en matemáticas, que realizan investigación, y que pudieran apoyar en los procesos tutoriales y formativos de los estudiantes del Posgrado.



Tabla 9. Resumen del perfil del posible NAB para la primera promoción del Posgrado.

N o.	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre(s)	Código UdeG	Nombramiento	Tiempo de Dedicación	Grado	Grados académicos (anotar el programa educativo estudiado)			Institución donde obtuvo el último grado	NO. CV U	Nivel SNI	Perfil Deseable PRODEP	CU de Adscripción	Depto. de Adscripción	LGAC que desarrolla en el programa de posgrado	Cuerpo Académico	Participación en otros programas de posgrado	
								Licenciatura	Maestría	Doctorado									Nombre de los posgrados en los que participa,	Si el Tiempo de dedicación
1	Avalos	Ramos	Celia	2960153	Titular A	Completo	D	Matemáticas	Matemáticas	Matemáticas	CIMAT A.C.	210718	C	No	CUCEI	Matemáticas	Matemática básica	Álgebra y Geometría UDG-CA-935	Ninguno	
2	Castillo	Ramírez	Alonso	2906511	Titular A	Completo	D	Matemáticas	Matemáticas Puras	Matemáticas	Imperial College London	302354	I	Si	CUCEI	Matemáticas	Matemática básica	Álgebra y Geometría UDG-CA-935	Maestría en Ciencias Físico-Matemáticas	Tiempo parcial
3	Fregoso	Becerra	Emilia	9616675	Titular A	Completo	D	Matemáticas	Matemáticas Aplicadas	Geofísica Aplicada	CICESE	95418	Chasta 2017	Si	CUCEI	Matemáticas	Matemáticas Aplicadas	UDG-CA-473. Geología Ambiental Y Modelado Geofísico	Maestría en Ciencias Físico-Matemáticas	Tiempo parcial
4	García	Sandoval	Andrés	2307081	Titular A	Completo	D	Matemáticas	Ciencias de la Tierra	Física	UdeG	102006	Chasta 2016	SI	CUCEI	Matemáticas	Matemáticas Aplicadas	Óptica e Información Cuántica UDG-CA-751	1. Maestría en Ciencias Físico-Matemáticas 2. Doctorado en Ciencias Físico-Matemáticas	Parcial
5	García	Chan	Néstor	2306093	Titular A	Completo	D	Matemáticas	Ciencias de la Tierra	Matemáticas aplicadas	U. de Santiago de Compostela (España)	102017	I	Si	CUCEI	Física	Matemáticas Aplicadas	Oceanografía y Meteorología Físicas UDG-CA-161	Maestría en Ciencias en Hidrometeorología	Tiempo completo





# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

N o.	Apellido Paterno	Apellido Mater	Nombre(s)	Código Ude	Nombramiento	Tiempo de Dedicación	Grado	Grados académicos (anotar el programa educativo estudiado)			Institución donde	NO. CV U	Nivel SN	Perfil Deseable	CU de Adscripción	Depto. de Adscripción	LGAC que desarrolló	Cuerpo Académico	Participación en otros programas de posgrado	
6	Guerrero	Arroyo	Edgar Alejandro	2962325	Titular A	Completo	D	Computación	Computación y matemáticas industriales	Computación	CIMAT, A.C.	367283	C	No	CUCEI	Matemáticas	Matemáticas Aplicadas- Computación	Harán uno en la convocatoria 2018	Ninguno	
7	Gutiérrez	Pulido	Humberto	9028676	Titular C	Completo	D	Matemáticas	Probabilidad y Estadística	Probabilidad y Estadística	CIMAT A.C.	120728	I	Sí	CUCEI	Matemáticas	Matemáticas Aplicadas - Estadística	UDG-CA-168 ESTADÍSTICA	1. Maestría en Enseñanza de Matemáticas (CUCEI) 2. Doctorado en Geografía y Ordenamiento del Territorio (CUCSH)	TIEMPO PARCIAL
8	Gutiérrez	Robles	José Alberto	9605479	Titular C	Completo	D	Ingeniería Mecánica Eléctrica	Ingeniería Eléctrica	Ciencias en Ingeniería	Cinvestav	30264	I	Si	CUCEI	Matemáticas	Matemáticas Aplicadas	CA-172 Consolidado	Maestría en Ciencias en Mecánica	
9	Licea	Salazar	Juan Antonio	2956265	Titular A	Completo	D	Matemáticas	Matemáticas Aplicadas	Matemáticas	U. de Texas en Arlington	210414	C	Si	CUCEI	Matemáticas	Matemáticas Aplicadas	UDG CA-936 Modelación en la física matemática	Ninguno	
10	MADRIZ	AGUILAR	JOSÉ EDGAR	2947728	Titular A	Completo	D	Lic. en físico-matemáticas	Físico-matemáticas	FÍSICA-MATEMÁTICAS	UMSNH	36922	2	SI	CUCEI	Matemáticas	Matemáticas Aplicadas	UDG-CA-936	MAESTRÍA EN CIENCIAS FÍSICO-MATEMÁTICAS CUVALLES	TIEMPO PARCIAL



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

## CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS EXACTAS E INGENIERÍAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS

N o.	Apellido Paterno	Apellido Mater	Nombre(s)	Código Ude	Nombre de Titular	Tiempo de Dedicación	Grado	Grados académicos (anotar el programa educativo estudiado)			Institución donde	NO. CV U	Nivel SN	Perfil Deseable	CU de Adscripción	Depto. de Adscripción	LGAC que desarrolle	Cuerpo Académico	Participación en otros programas de posgrado	
11	Mata	Gutiérrez	Osbaldo	2134 683	Titular A	Completo	D	Matemáticas	Matemáticas Básicas	Matemáticas	UNAM	4117 9	C	si	Ciencias Exactas e Ingenierías	Matemáticas	Matemáticas Aplicadas	Álgebra y Geometría UDG-CA-935	Maestría en Ciencias Físico Matemáticas CU-Valles	parcial
12	Montesinos	López	Abelardo	2960 233	Titular A	Tiempo completo	D	Estadística	Probabilidad y Estadística	Probabilidad y Estadística	CIMAT A.C.	3371 64	1	No	CUCEI	Matemáticas	Matemáticas Aplicadas - Estadística	UDG-CA-168 ESTADÍSTICA	Ninguno	
13	Muriel	Torrero	Nelson Omar	2959 300	Asociado C	Completo	D	Actuaria	Matemáticas	Matemáticas	UNAM	4718 2	Tenía C hasta 2017	No	CUCEA	Métodos Cuantitativos	Matemáticas Aplicadas - Estadística		Maestría en Economía	Completo
14	Palafox	González	Abel	2962 326	Asociado C	Completo	D	Computación	Computación y matemáticas industriales	Computación	CIMAT, A. C.	3704 55	C	No	CUCEI	Matemáticas	Matemáticas Aplicadas - Computación	Harán uno en la convocatoria 2018	Ninguno	
15	POGHOS YAN		GEORGI	2504 812	Titular C	Completo	D		Física Teórica	Física Teórica y Matemática	Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia	2525 1	I	No	CUCEI	Matemáticas	Matemática básica		Maestría en Ciencias Físico-Matemáticas (CUValles)	Tiempo parcial
16	Yakhno		Alexander	2223 627	Titular C	Completo	D		Matemáticas Aplicadas	Física-Matemáticas	Universidad Estatal de Krasnoyarsk, Rusia	2175 90	I	si	CUCEI	Matemáticas	Matemáticas Aplicadas	CA-187 Matemática Educativa Avanzada	1. M. en Enseñanza de Matemáticas (CUCEI) 2. M. en Ciencias Físico-Matemáticas (CUValles)	Tiempo completo



El NAB puede ser modificado periódicamente por la Junta Académica, para de esa manera reconocer la evolución del programa y la posibilidad de fortalecer la planta académica dedicada a atender las líneas de investigación consideradas en el Posgrado. Así mismo, se establece que solo podrán ser asignados directores de tesis los miembros del NAB vigentes; aunque se podrá recurrir a la figura de codirectores de profesores externos al NAB, sea del propia Universidad de Guadalajara u otra institución cuando el proyecto de investigación de tesis lo requiera, esto a juicio de la Junta Académica.

## 15. INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y APOYO ADMINISTRATIVO

La Maestría en Ciencias en Matemáticas dependerá académica y administrativamente del Departamento de Matemáticas, de la División de Ciencias Básicas del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías. El CUCEI cuenta con 22 edificios, dedicados a la docencia y la investigación, conformados por 265 aulas, 133 laboratorios, 10 talleres, cuatro auditorios y dos edificios de aulas de cómputo. Además de la infraestructura dedicada a las tareas administrativas.

Asimismo, se cuenta con los equipamientos de los Cuerpos Académicos a los que pertenecen los integrantes de la planta académica propuesta, a saber:

Nombre CA	Código	Estatus
Estadística	CA-168	Consolidado
Geología Ambiental y Modelado Geofísico	UDG-CA-473	En Consolidación
Oceanografía y Meteorología Física	UDG-CA-161	Consolidado
Modelación en la Física Matemática	UDG-CA-936	En Formación.
Algebra y Geometría	UDG-CA-935	En Formación..

Para atender las tareas de acceso a la información, se dispone de un Centro Integral de Documentación (CID), cuya biblioteca tiene un acervo de 38,714 títulos; 110,644



volúmenes. Además en bibliografía especializada está la biblioteca digital de la Universidad de Guadalajara (<http://wdg.biblio.udg.mx/>), que cuenta con varias bases de datos de revistas y libros especializados, referencial y de texto completo. Por ejemplo, algunas de ellas relacionadas con matemáticas son:

Mathematical Reviews Database (MathSciNet)  
Society for Industrial and Applied Mathematics (SIAM)  
Springer  
Wiley Online Library  
IEEE *Xplore* digital library  
EBSCOhost Web  
Emeraldinsight  
ProQuest  
Science Citation Index (SCI),  
Chemical Abstracts Service – CAS  
Royal Society of Chemistry journals  
SPIE Digital Library  
Academic OneFile  
Cambridge Collection

En el tema de cómputo además del equipamiento con el que cuentan los académicos que se propone atiendan la maestría, para problemas complejos de cálculo numérico se cuenta con el área de Super Cómputo de la Coordinación General de Tecnologías de Información de la Universidad (<http://www.cgti.udg.mx/supercomputo/>). Entre los equipos centrales de supercómputo destacan los clústeres Andrómea y Orión, y el Servidor X4100; que en conjunto tienen 34 procesadores, 28 Gb de memoria RAM y 933 Gb de capacidad de disco.



## 16. CRITERIOS DE CALIDAD

En consideración al Artículo 19 del Reglamento General de Posgrado de la Universidad de Guadalajara, que establece los criterios de calidad para aprobar la creación o modificación de un programa de posgrado, se presenta la siguiente tabla que resume el desarrollo de los criterios de dicho artículo, y que ya han sido detallados en apartados específicos del presente proyecto.

Criterio	Resumen
----------	---------



Criterio	Resumen
I. Valoración general;	<p>Se propone la creación de la Maestría en Ciencias en Matemáticas, como programa escolarizado enfocado a la investigación. Hay necesidad de este Posgrado porque hay una demanda potencial y tanto en el Plan Nacional de Desarrollo como en el Plan Estatal se establecen la necesidad de incrementar el desarrollo tecnológico, la investigación científica y la innovación. Actividades en las que las matemáticas juegan un papel clave. Además, a nivel país hay graves problemas en el aprendizaje y dominio de las matemáticas.</p> <p>En la región Occidente del país hay una matrícula de 1,285 alumnos matriculados en una licenciatura del subárea de físico-matemáticas; con 120 egresados en el ciclo 2016-2017. Estos egresados pudieran tener un interés directo en hacer la maestría en Ciencias en Matemáticas.</p> <p>En el ciclo 2016-17 se contabilizaron en el país 68 programas de posgrado en el campo de las Matemáticas y Estadística, distribuidas en 21 estados; y suman una población estudiantil de 1,533 personas; con 321 egresados en ese ciclo. En el PNPC de Conacyt hay 41 posgrados en el área de físico-matemáticas con enfoque en la segunda disciplina. De ellos, dos son especialidades, 25 maestrías y 14 doctorados.</p> <p>De acuerdo a los datos de la ANUIES hay 11 entidades federativas donde no existe un posgrado en el campo de las Matemáticas y Estadística. Entre los estados con esta ausencia, el que más sobresale por su importancia poblacional, económica y educativa, es Jalisco .</p> <p>Como antecedente al Posgrado propuesto existe la Licenciatura en Matemáticas en el CUCEI, que viene operando desde 1980. También en 1992 se creó la Maestría en Matemáticas Aplicadas, en la entonces Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas; posteriormente se reestructuró y cambio su nombre a Maestría en Ciencias en Matemáticas; misma que se suprimió en 2006, al no adaptarla a los nuevos requerimientos de la Reforma del Posgrado.</p> <p>Además, el Departamento de Matemáticas cuenta con la Maestría en Enseñanza de las Matemáticas creada en 1990. Tiene un enfoque profesionalizante y forma parte del PNPC del CONACYT.</p> <p>El CUCEI, principalmente a través del Departamento de Matemáticas, cuenta con la infraestructura y recursos para ofrecer una maestría en matemáticas con enfoque de investigación: Puede disponer de una planta académica de 14 doctores en ciencias, de los cuales 12 son miembros del SNI, uno con el nivel II.</p>
II. Operación del programa de posgrado;	<p>Se espera que el Posgrado se oferte cada año; y que pueda funcionar con regularidad con apoyo de su Junta Académica y demás instancias administrativas del CUCEI y de la Universidad de Guadalajara.</p>



Criterio	Resumen
III. Plan de estudios;	En el diseño del plan de estudio se sugiere que el alumno lleve en el primer semestre los tres cursos que integran el ÁREA DE FORMACIÓN BÁSICA COMÚN; esto con la idea de fortalecer la formación matemática de todos los estudiantes, y que a partir del segundo semestre el alumno pueda concentrarse en un área específica de las matemáticas. Esto a través de cinco cursos optativos y de tres seminarios del proyecto de tesis. Con estos seminarios se busca que el estudiante empiece su proyecto de titulación desde el segundo semestre, y esto contribuya a la eficiencia terminal.
IV. Evaluación;	Los criterios e indicadores para evaluar el Plan de Estudios son similares a los que exige CONACYT para acreditar un posgrado.
V. Planta académica;	Para el NAB se propone una planta académica de 16 doctores en ciencias, de los cuales 13 son miembros del SNI, uno con nivel II. Del total, 15 obtuvieron su máximo grado fuera de la institución, y de éstos, seis lo obtuvieron en el extranjero.
VI. Número mínimo y máximo de alumnos;	Los decidirá la Junta Académica en función del contexto específico de cada convocatoria.
VII. Seguimiento de la trayectoria escolar de los estudiantes y egresados;	La malla curricular sugerida para operar el plan de estudios busca favorecer el seguimiento a la trayectoria escolar del estudiante. En esta tarea destaca la obligación de formalizar el Comité Tutorial del estudiante, entre cuyas funciones será evaluar semestralmente, a partir del segundo semestre, los avances de tesis. Un aspecto relevante que deberá vigilar la Junta Académica es el que haya una distribución adecuada de los diferentes estudiantes a los integrantes del NAB. En el seguimiento de egresados se deberá buscar información sobre la fortalezas y debilidades formativas de los egresados.
VIII. Productos académicos de la planta docente;	El NAB propuesto para el posgrado mantiene adecuados niveles de productividad en lo que se refiere a generación y aplicación del conocimiento, ya que de los 16 académicos propuestos, 13 son miembros del SNI. Aunque en lo que se refiere a formación de recursos humanos a nivel posgrado, casi todos presentan áreas de oportunidad. El reto será en forma global mejorar la productividad del NAB.
IX. Infraestructura;	Para la operación del posgrado se cuenta con la infraestructura de Cinco Cuerpos Académicos en donde están integrados los académicos del NAB. Además, destaca la biblioteca digital de la Universidad de Guadalajara que contiene una buena cantidad de revistas y libros especializados en matemáticas. También es de destacar, como un área de servicio a la comunidad científica de la UdG, el área de Super Cómputo de la Coordinación General de Tecnologías de Información de la Universidad ( <a href="http://www.cgti.udg.mx/supercomputo/">http://www.cgti.udg.mx/supercomputo/</a> ).



Criterio	Resumen
X. Vinculación	En este rubro se prevé encontrar interacción adecuada con otros académicos relacionados con los integrantes del NAB, para favorecer la movilidad de los estudiantes. En el desarrollo del NAB será importante incluir a los estudiantes en la solución de problemas reales complejos.
XI. Recursos financieros para la operación del programa.	El Programa de Maestría se propone estaría sostenido por el Departamento de Matemáticas del CUCEI y por los programas y fondos transversales tanto a nivel del Centro como de toda la Red de la Universidad de Guadalajara, donde destaca el PROINPE. Adicionalmente podría contar con las cuotas por matrícula e inscripción por ciclo escolar, que tiene un costo de cinco UMAs mensuales por semestre.

## 17. CUPO PARA ABRIR UNA PROMOCIÓN

En forma natural se espera que una parte de los egresados de las carreras de matemáticas de la región Centro-Occidente del país sean los candidatos a ingresar al Programa de Maestría. Lo cual en sí mismo, por la escasa tradición científica y tecnológica que hay en el país, es una población pequeña. De aquí que el reto es que el programa se vuelva atractivo para otros egresados de carreras afines a las matemáticas, como sería física, actuaría, estadística y algunas de las ingenierías con adecuados contenidos matemáticos. En ese contexto, y dada la naturaleza del programa de posgrado con un enfoque científico, que requiere una atención cercana a cada uno de los estudiantes, la Junta Académica de la Maestría decidirá sobre el cupo mínimo y máximo para abrir una promoción, y eso lo informará oportunamente a control escolar.





## 18. RECURSOS FINANCIEROS PARA SU OPERACIÓN

El Programa de Maestría que se propone estaría sostenido por el Departamento de Matemáticas del CUCEI y por los programas y fondos transversales tanto a nivel del Centro como de toda la Red de la Universidad de Guadalajara. Matemáticas es uno de los departamentos más grandes del CUCEI, para su labor docente cuenta con 142 profesores, de los cuales 76 son académicos de tiempo completo del propio Departamento, otros 12 son tiempo completo en otro Departamento del CUCEI o alguna otra institución educativa, y 54 son profesores de tiempo parcial (asignatura). De los 76 académicos de TC, 73 son PTC, de los cuales 14 apoyarían en forma directa la maestría.

En relación a los programas financieros transversales en los que se apoyaría la Maestría en Ciencias en Matemáticas, mismos en los que se apoyan el resto de posgrados del CUCEI y de la Red Universitaria, destacan los siguientes:

- a) La coordinación general académica cuenta con los siguiente programas orientados a apoyar los posgrados y la investigación:
  - i) Incorporación y Permanencia del Posgrado en el PNPC (**PROINPEP**)
  - ii) Apoyo a la Mejora en las Condiciones de Producción de los Miembros del SNI y SNCA (PRO-SNI)
  - iii) Apoyo a la Productividad de los Miembros del SNI y del SNCA.
  - iv) Fortalecimiento de la Investigación y el Posgrado
  - v) Nuevos Programas de Posgrado
  - vi) Acceso y Difusión del Conocimiento (revistas CONACYT)
  - vii) Estimulos para SNI de Reciente Incorporación

En 2016 estos programas tuvieron un presupuesto de 159 millones de pesos. Más detalles en <http://www.cga.udg.mx/>.



b) A través de la Coordinación General de Planeación y Desarrollo Institucional (COPLADI) se accede a una serie de Fondos Federales y estatales de apoyo al fortalecimiento académico y la investigación científica, entre los que destacan, para el caso:

- i) PIFI/PROFOCIE-Pograma de Fortalecimiento de la Calidad Educativa (PFCE).
- ii) FASFAPE-Fondo de Apoyo para Saneamiento Financiero y para la Atención a Problemas Estructurales de las UPE 2014.
- iii) FECES- Fondo para Elevar la Calidad de la Educación Superior de las Universidades Públicas Estatales.
- iv)

Para detalles y montos de estos fondos y programas, ver <http://www.copladi.udg.mx/planeacion//fondos-extraordinarios>

c) Además se puede acceder a los apoyos CONACyT y COECyTJAL a proyectos de investigación. Ver, respectivamente:

- i) <http://conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt>
- ii) [http://www.coecytjal.org.mx/result\\_conv/HTML\\_CONV/convocatorias.html](http://www.coecytjal.org.mx/result_conv/HTML_CONV/convocatorias.html)

A partir de los elementos anteriores, a continuación se hacen un análisis presupuestal específico para el programa.

### **Costo por inscripción y colegiatura**

Con la idea de que el programa cuente con ingresos autogenerados que puedan apoyar su operación y el cumplimiento de sus objetivos, se propone que los alumnos aporten por concepto de matrícula e inscripción a cada uno de los ciclos escolares, el equivalente a **cinco Unidades de Medida y Actualización (UMA) mensuales vigentes en México.**



### Presupuesto de ingresos y egresos

Los recursos monetarios a los que se pudieran tener acceso para integrar los ingresos para apoyar la operación de la nueva maestría, provienen de tres fuentes:

a). **Cuotas.** Se proyecta que el Programa de Maestría se oferte cada año y que en cada promoción ingresen en promedio diez alumnos. Si se considera posibles bajas por diferentes motivos, se puede estimar que el Posgrado tenga 15 alumnos activos en promedio por ciclo, por lo que por cuotas de matrícula e inscripción se generarían 367,536 pesos por año, como se detalla a continuación.

Costo de matrícula e inscripción por ciclo	Cantidad de alumnos activos	Estimación de Ingresos autogenerados por matrícula e inscripción por año
5 UMAs (una UMA en 2018 es igual a \$ 2,450.24)	15	$15 \times \text{Dos ciclos} \times 5 \times \$ 2,450.24 = 367,536$

b). **PROINPEP.** Adicionalmente la Maestría en Matemáticas puede participar en Programa de Incorporación y Permanencia del Posgrado en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad, PROINPEP; de la UdeG, que en la convocatoria 2017 asignó un monto de \$200,000.00 a las maestrías de reciente creación.

c).- **Presupuesto ordinario.** En el presupuesto ordinario del CUCEI P3E, usualmente se les asigna a las coordinaciones de los posgrados, usualmente, un monto de 20 mil pesos, a través del P3E de la Coordinación de Programas Docentes.

De acuerdo a lo anterior, el monto a los que el Posgrado pudiera tener acceso para integrar su presupuesto de ingresos, sería de \$587,536.



El presupuesto de egresos se debe integrar a partir de las principales prioridades que se establezcan en el programa, por parte de las autoridades competentes; y en los rubros aplicables para cada uno de los programas o fondo.

### III. Proyección financiera del costo de cada ciclo escolar

En relación al costo de cada ciclo escolar, se puede considerar principalmente lo que se requiere para pagar la docencia. En ese sentido dado que todos los profesores son de tiempo completo, el peor escenario para las finanzas del Departamento es que la misma cantidad de horas semana mes que un profesor imparta en el Posgrado, las deje de impartir en el nivel de licenciatura, lo cual no siempre ocurre así, porque la docencia en posgrado no siempre es continua, y el profesor prefiere mantener su docencia base en licenciatura, y tener una carga extra en el semestre que imparta en posgrado. Aun así, se parte de ese escenario para establecer enseguida el valor máximo por ciclo.

Ciclo escolar de una generación	Número estimado de secciones a ofertar y horas semana mes	Horas totales de asignatura del ciclo
Primer semestre	Las cuatro del área básica común que suman 14 horas semana mes	238
Segundo semestre	Depende de la cantidad de optativas a ofertar, lo mínimo serían tres, más una del área de formación básica particular, así: Mínimo = 14 horas semana mes Un escenario se puede construir en que haya hasta tres trayectorias dentro de las dos líneas de investigación del posgrado, por lo tanto sería multiplicar $14 \times 3 = 42$	714
Tercer semestre	Depende de la cantidad de optativas a ofertar, lo mínimo serían dos, más una del área de formación básica particular, así: Mínimo = 10 horas semana mes Un escenario se puede construir en que haya hasta tres trayectorias dentro de las dos líneas de investigación del posgrado, por lo tanto sería multiplicar $10 \times 3 = 30$	510
Cuarto semestre	Aquí ya no se esperarían optativas, solo la restante del área de formación básica particular, para las tres trayectorias, así: $2 \times 3 = 6$	102
Total de horas estimadas por los cuatro ciclos de una generación		1,564



Las horas por ciclo se obtenido al multiplicar la segunda columna de la tabla anterior, por 17, que son las semanas del semestre. Así se consideró en el cálculo de horas de cada materia y los créditos correspondientes.

De esta manera un escenario alto es que cada generación requiera de 1,564 horas de docencia. Si se usa el tabulador de profesores de asignatura B, que para la Universidad tiene un costo del orden de 110 pesos, entonces el costo directo de la docencia, por generación (dos años), sería de 172,040.

Como se proyecta que la Maestría se oferte cada año, entonces entre una generación y otra habría una intersección de un año, por lo que al monto anterior habría que sumarle la mitad, correspondiente al año de intersección. De esta manera el costo estimado de la docencia por dos años sería de:  $172,040 + (172,040/2) = 258,060$ .

**En consecuencia, el costo estimado promedio anual de la docencia sería la mitad de la cifra anterior, lo que hace un total de 129,030 pesos.**



## ANEXOS DIGITALES

La propuesta se complementa con los siguientes anexos técnicos, que están en formato digital para su consulta y análisis.

- a) Programas sintéticos de las asignaturas propuestas para la Maestría.
- b) Currículo de los académicos de los profesores de tiempo completo para el Posgrado.
- c) Cartas compromiso firmadas de los profesores de tiempo completo.
- d) Formato para las plantas académicas de Posgrado.
- e) Acta del Colegio Departamental de Matemáticas y oficio con la que se remitió al Consejo Divisional de Ciencias Básicas;
- f) Opinión por escrito de dos expertos en la que se respalda el programa.