



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



Plan y Programas de Estudio

Maestría en Ciencias Matemáticas



1	Introducción.....	4
2	Estudio técnico de factibilidad.....	5
2.1	Justificación.....	5
2.2	Modalidad.....	10
2.3	Estrategia pedagógica.....	11
2.4	Sustento y/o fundamento de la disciplina.....	14
2.5	Identificación de necesidades de formación de recursos humanos.....	23
3	Elementos fundamentales del plan de estudio	36
3.1	Fundamentación.....	36
	Referentes teóricos del Modelo Educativo	36
	Necesidades sociales.....	40
	Diagnóstico.....	41
	Estado del arte del campo disciplinario	41
	Justificación.....	44
	Opciones de formación afines.....	45
	Lineamientos normativos	46
3.2	Misión	47
3.3	Visión	47
3.4	Propósitos curriculares.....	47
3.5	Perfil de egreso	48
3.6	Campo laboral	48
3.7	Características del Plan de estudios	49
3.8	Metodología.....	50
3.9	Metas.....	51
	Tasa de graduados.....	51
	Número de becados	51
	Movilidad	51
3.10	Tutoría.....	52
3.11	Organización y estructura curricular	53
3.12	Mapa curricular	57
3.13	Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento.....	57
3.14	Sistema de evaluación	62
3.15	Perfil de ingreso	63
	Criterios de ingreso	63
3.16	Requisitos de ingreso	64
3.17	Permanencia	65
3.18	Obtención de Grado.....	65
4	Gestión de currículo.....	66
4.1	Estrategia operativa del plan de estudios	66
	Inducción.....	66
	Vinculación.....	67
	Convenios.....	67
	Financiamiento	67
	Internacionalización.....	67
	Movilidad	68



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



	Infraestructura	68
4.2	Núcleo académico de profesores.....	69
5	Programas de estudio	71
	Cursos propedéuticos.....	71
	Bloque de Formación Básica	75
	Bloque de Formación Específica	111
	Bloque de formación complementaria	133
	Colaboradores.....	139
	Referencias del Plan de Estudios.....	140



1 Introducción

La Universidad Autónoma de Chiapas (UNACH) en su Proyecto Académico 2010-2014: *Generación y Gestión para la Innovación*, plantea incrementar el número de programas educativos de posgrado reconocidos por su calidad. Por ello, el Centro de Estudios en Física y Matemáticas Básicas y Aplicadas (CEFyMAP), propone el presente programa educativo de Maestría en Ciencias Matemáticas que tiene como propósito coadyuvar en la formación de investigadores en esta área de conocimiento.

El programa ofrece una estructura flexible, de modalidad presencial, organizado en cuatro semestres y enfocado a la investigación; propone la formación de futuros científicos en Matemáticas, a través de un enfoque curricular basado en competencias y con un núcleo académico integrado por profesores-investigadores, reconocidos por el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y el Programa de Mejoramiento de Profesorado (PROMEP-SEP), que fomenta investigación de alto nivel.

Esta propuesta académica se fundamenta en estudios de pertinencia y factibilidad, para recuperar y sistematizar información respecto a las necesidades sociales, científicas y tecnológicas del estado de Chiapas en particular y del país en general, así como los intereses académicos de los estudiantes de pregrado que pretenden continuar su formación.



2 Estudio técnico de factibilidad

2.1 Justificación

Las políticas educativas se conciben y constituyen, como procesos y conjuntos de criterios que encauzan y dan sentido a las estrategias y líneas de acción para orientar determinadas prácticas en el ámbito educativo. En México, tales políticas se han distinguido por las continuas construcciones y, en su caso, reconstrucciones sexenales.

En la actualidad, las políticas educativas, y sobre todo las de posgrado, recuperan conceptos de administraciones anteriores. De tal suerte que la “modernización educativa”, planteada desde 1988 por el Gobierno Federal, sigue teniendo algunos vestigios en la actual política educativa.

México, hoy más que nunca, necesita de la formación de recursos humanos en el área de ciencia y tecnología; área pensada fundamentalmente para el desarrollo del país, tal como se propone en el *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*, en su apartado de Diagnóstico de la Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI). En este documento se enuncia que, en contraste con la importante participación económica que México tiene en el mundo, persiste todavía un rezago en el mercado global de conocimiento. Las cifras son reveladoras de esa situación: la producción mundial de conocimiento con la que contribuye el país, no alcanza 1% del total por cada 1 mil 000 miembros de la población económicamente activa, los investigadores mexicanos representan aproximadamente un décimo de lo observado en países más avanzados, y el número de doctores graduados por millón de habitantes, es aproximadamente de 30, lo cual resulta insuficiente para lograr en el futuro próximo, el capital humano que se requiere (PND 2013-2018)¹.

Tras estos datos y considerando que las áreas de educación, de ciencia y tecnología de la innovación y de desarrollo social, se consideran prioritarias, los gobiernos federal y

¹ Meta Nacional Núm. 3: **México con Educación de Calidad**” En esta meta se propone implementar políticas de Estado que “garanticen el derecho a la educación de calidad para todos los mexicanos”. En el documento se afirma además que se buscará fortalecer la articulación entre niveles educativos y vincularlos con el quehacer científico, el desarrollo tecnológico y el sector productivo, para “**generar un capital humano de calidad**”.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



estatal deben establecer estrategias para atenderlas, y de esta forma profundizar y facilitar la mayor adquisición de conocimientos para la investigación científica, y en consecuencia, la adopción e innovación tecnológica para incrementar la productividad de la economía nacional.

Para la instrumentación de estas estrategias se han adoptado las siguientes líneas políticas:

- Establecer políticas de Estado a corto, mediano y largo plazo que permitan fortalecer la cadena educación, ciencia básica y aplicada, tecnología e innovación buscando generar condiciones para un desarrollo constante y una mejora en las condiciones de vida de los mexicanos.
- Evaluar la aplicación de los recursos públicos que se invertirán en la formación de recursos humanos de alta calidad (científicos y tecnólogos), y en las tareas de investigación científica, innovación y desarrollo tecnológico, de tal manera que se canalicen a áreas prioritarias para el país con el objetivo de que tengan el mayor impacto social y económico posible.

En el PND 2013-2018, se considera al posgrado, la vía principal para profesionalizar y especializar el capital humano que se requiere en las empresas, industrias, la ciencia, entre otros. Se visualiza también al posgrado, como el principal promotor del desarrollo de la investigación científica, la innovación tecnológica y la competitividad que requiere el país para una inserción eficiente en la sociedad de la información.

Se ha podido observar, en la experiencia internacional, que para detonar el desarrollo en Ciencia Tecnología e Innovación (CTI) es conveniente que la inversión en Investigación Científica y Desarrollo Experimental (IDE) sea superior o igual a 1% del PIB. En México, esta cifra alcanzó 0.5% del PIB en 2012, que ha representado el nivel más bajo entre los miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) e incluso, fue menor al promedio latinoamericano.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



En México se han hecho importantes esfuerzos en las últimas décadas, pero no a la velocidad que se requiere. Una de las características más notables del caso mexicano es la gran fractura existente el desarrollo de la ciencia y la tecnología, y el sector empresarial, la falta de vinculación del sector empresarial con los grupos y centros de investigación científica y tecnológica existentes en el país, así como por la falta de más centros de investigación privados. En nuestro país, el sector empresarial, históricamente ha contribuido muy poco a la inversión en investigación y desarrollo, mientras que en otros países, este sector aporta más de 50% de la inversión total en este rubro.

Es menester aumentar la disponibilidad de capital semilla o de riesgo para incentivar la generación de empresas con base tecnológica. Todo esto, hace necesarias la consolidación, disponibilidad y continuidad de los apoyos necesarios para que los investigadores en México puedan establecer compromisos en plazos adecuados para abordar problemas científicos y tecnológicos relevantes, permitiéndoles situarse en la frontera del conocimiento y la innovación, y competir en los circuitos internacionales (PND 2013-2018).

El posgrado en México es considerado la cúspide de los procesos de formación de los recursos humanos que se necesitan. Se concibe principalmente como el potencial de preparación metodológica para la investigación, el desarrollo de la misma y finalmente, la vinculación con aquellos sectores de la sociedad, que requieren de nuevos conocimientos, desarrollos tecnológicos y sobre todo, innovaciones como factor de cambio. Existen saberes comunes, y casi generalizados, sobre los tres niveles del posgrado (especialidad, maestría y doctorado); sin embargo, aún no existe un consenso sobre los conocimientos que se requieren para cada uno de ellos; es decir qué habilidades básicas deben estar presentes en cada nivel, en especial cuáles deben ser exigidos como los mínimos comunes y/o los mínimos específicos, para acceder a cada uno de los diferentes niveles; adicionalmente, definir los elementos cognoscitivos, los de valor, los actitudinales y de aptitudes, que se deben exigir al egreso de cada uno de los niveles de posgrado.

En el PND 2013-2018, se señalan diversas acciones encaminadas al fortalecimiento de la educación, en el programa VI.3. México con Educación de Calidad, establece en el



Objetivo 3.2. *Garantizar la inclusión y la equidad en el Sistema Educativo* y su Objetivo 3.5, habla de hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, es decir, pilares para el progreso económico y social sostenible. Dentro de sus estrategias, se habla de crear nuevos servicios educativos, ampliar los existentes y aprovechar la capacidad instalada de los planteles, fomentando la creación de nuevas opciones educativas, a la vanguardia del conocimiento científico y tecnológico, así como, contribuir a que la inversión nacional, en investigación científica y desarrollo tecnológico, crezca anualmente y alcance un nivel de 1% del PIB.

Dentro de sus líneas de acción, destacan:

- Impulsar la articulación de los esfuerzos que realizan los sectores público, privado y social, para incrementar la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) y lograr una mayor eficacia y eficiencia en su aplicación.
- Incrementar el gasto público en CTI de forma sostenida.
- Promover la inversión en CTI que realizan las instituciones públicas de Educación Superior.
- Incentivar la inversión del sector productivo en investigación científica y desarrollo tecnológico.
- Fomentar el aprovechamiento de las fuentes de financiamiento internacionales para CTI.
- Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel.
- Incrementar el número de becas de posgrado otorgadas por el Gobierno Federal, mediante la consolidación de los programas vigentes y la incorporación de nuevas modalidades educativas.
- Fortalecer el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), incrementando el número de científicos y tecnólogos incorporados y promoviendo la descentralización.
- Fomentar la calidad de la formación impartida por los programas de posgrado, mediante su acreditación en el Programa Nacional de Posgrados de Calidad



(PNPC), incluyendo nuevas modalidades de posgrado que incidan en la transformación positiva de la sociedad y el conocimiento.

- Apoyar a los grupos de investigación existentes y fomentar la creación de nuevos, en áreas estratégicas o emergentes.
- Ampliar la cooperación internacional en temas de investigación científica y desarrollo tecnológico, con el fin de tener información sobre experiencias exitosas, así como promover la aplicación de los logros científicos y tecnológicos nacionales.
- Promover la participación de estudiantes e investigadores mexicanos en la comunidad global del conocimiento. (PND 2013-2018)

A partir del diagnóstico establecido en el Proyecto Académico 2010-2014: *Generación y Gestión para la Innovación* (PA) se derivaron Políticas Universitarias, que buscan dar respuesta a las propuestas plasmadas en los PND 2007-2012 y 2012-2018, para la generación del conocimiento. En ellas se establece que uno de los retos en la formación de investigadores es: *que la Universidad impulse programas especiales que fomenten la formación de investigadores orientados a estudiantes avanzados, así como docentes interesados en esta función universitaria.* (UNACH, 2011: 109), con el objetivo específico de *incrementar el número de investigadores que impacten en las LGAC de la Universidad* (UNACH, 2011: 109). Para lo anterior, se han propuesto como líneas de acción estratégicas el *fortalecimiento de los procesos de formación de los docentes en el campo de la investigación, que mejoren los programas educativos de licenciatura y posgrado (...)* y la *incorporación de nuevos programas de posgrado al PNPC-CONACyT con orientación a la investigación* (UNACH, 2011: 109). En el PA, en materia de reconocimiento de los programas educativos de posgrado, se establece como reto *que la Universidad aplique una política permanente de aseguramiento de la calidad en los posgrados* (UNACH, 2011: 118), con el objetivo específico de *incrementar el número de programas educativos de posgrado reconocidos por su calidad* (UNACH, 2011: 118) con las siguientes líneas estratégicas de acción:

- Conducción de los procesos de autoevaluación sistemáticos y rigurosos de los



programas educativos del posgrado para la mejora continua, a fin de que cumplan con los estándares de calidad exigidos.

- Mejoramiento de las condiciones para el cumplimiento de los indicadores de calidad de los programas de posgrado, para favorecer su permanencia en el PNPC.
- Diseño de nuevos programas de posgrado con la perspectiva de incorporarlos al PNPC. (UNACH, 2011: 118)

En concordancia con estos retos, objetivos y líneas de acción, el plan de estudios de la Maestría en Ciencias Matemáticas que se presenta, contiene los elementos necesarios para asegurar su competitividad, integrando una planta docente sólida que con su labor, consolide las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) de los Cuerpos Académicos (CA) del Centro de Estudios en Física y Matemáticas Básicas y Aplicadas (CEFYMAP), Unidad Académica perteneciente a la DES: Red de Centros Universitarios de la Universidad Autónoma de Chiapas.

2.2 Modalidad

El programa educativo de nivel maestría, cuya orientación a la investigación se justifica pues ofrece a sus estudiantes una formación que les permitirá iniciar su carrera en la investigación, específicamente en el campo de las Matemáticas.

Este posgrado pone énfasis en el desarrollo de competencias teórico prácticas, que se requieren para la investigación, incorporando a los estudiantes a la reflexión teórico-conceptual, acorde a las líneas de formación y temáticas específicas, así como el acompañamiento de un *profesor o investigador de su área* (CONACyT, 2011:3) miembro de los CA del CEFYMAP, Unidad Académica perteneciente a la DES: Red de Centros Universitarios de la Universidad Autónoma de Chiapas.

En cuanto a los productos, se espera que el trabajo de investigación genere: *Conocimiento nuevo con la calidad y el valor suficiente para ser aceptado por sus pares*



para presentarse y/o publicarse en los foros y revistas internacionales. (CONACyT, 2011; 3).

2.3 Estrategia pedagógica

La Universidad ha adoptado un modelo educativo centrado en la construcción de competencias, en este paradigma educativo se hace énfasis en el aprendizaje como un proceso en el cual el alumno es el protagonista, y es él quien con la guía del docente construye su propio aprendizaje. Desde este paradigma educativo, se incorpora a la formación profesional, un conjunto de estrategias que permite la construcción de un aprendizaje significativo, autónomo y situado.

De los sustentos propuestos en este Modelo educativo, en el plan de estudios de la Maestría en Ciencias Matemáticas, se recupera el eje de formación centrado en el aprendizaje de los estudiantes, basado en la construcción de competencias (de investigación) y la formación integral del estudiante. Esta postura concuerda con lo señalado por el CONACyT cuando define a las competencias como:

(...) conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas, tanto específicas como transversales, que debe reunir un egresado para satisfacer plenamente las exigencias asentadas en el perfil de egreso. También es la adquisición de un desempeño eficaz en un ámbito determinado, es decir, la síntesis entre una habilidad desarrollada y su puesta en práctica que se traduce en un saber hacer. Lo que se debe saber y lo que se debe hacer para estar consciente de que se sabe hacer, además como se debe ser para poder hacerlo en forma efectiva (CONACyT, 2011: 7).

Con lo anterior, además se atienden las tendencias internacionales actuales, que promueven la movilidad, el intercambio y la homologación de créditos entre diversas naciones, el plan se ha estructurado contemplando las seis competencias fundamentales propuestas por Ángel Pérez Gómez et al. (2009), las cuales fueron publicadas en la colección Espacio Europeo de Educación Superior 2, por la Universidad de Córdoba. En este documento se sientan las bases para promover la movilidad nacional e internacional de estudiantes y profesores de posgrado.



De acuerdo con esta propuesta, la elaboración de un plan de estudios, dependiendo del nivel educativo (en este caso maestría), toma en consideración descriptores fundamentales que se convierten en los ejes en torno a los que gira (...) *la definición de los contenidos del currículo... la determinación de los métodos de enseñanza, las actividades de aprendizaje y los procedimientos de evaluación* (Pérez, Soto, Sola y Serván, 2009: 5). Estos descriptores generales se denominan competencias fundamentales y se sintetizan en las siguientes seis:

- Conocimiento comprensivo
- Aplicación del conocimiento
- Valoración del conocimiento
- Comunicación del conocimiento
- Colaboración
- Aprendizaje a lo largo de la vida

Para el grado de maestría, estas seis competencias implican un nivel de profundización que se refleja en los siguientes planteamientos:

- Conocimiento comprensivo y especializado en un ámbito del saber, con acceso a las aportaciones más actuales, situadas en la frontera del conocimiento. El conocimiento adquirido en este ciclo se encuentra estrechamente relacionado con los procesos de investigación, de tal forma que permita generar modelos, interpretaciones y teorías con cierta originalidad y alto grado de consistencia. En este ciclo se espera que los estudiantes construyan sus propios modelos, teorías y perspectivas en alguno de los aspectos de su especialización.
- Competencia para aplicar sus conocimientos y sus habilidades para formular, comprender y resolver problemas, en contextos nuevos y poco habituales, relacionados con su campo de saber.
- Competencia para integrar conocimiento, desde una perspectiva interdisciplinar y manejar la complejidad, así como capacidad para formular juicios y evaluar situaciones con información incompleta, limitada y proponer alternativas originales.



Ello implica reflexionar y tomar en consideración las responsabilidades éticas y sociales vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

- Competencia para comunicar sus conclusiones así como el conocimiento y los fundamentos racionales que la sustentan, a audiencias especializadas y profanas, de forma clara y rigurosa, aprovechando las posibilidades más relevantes de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- Competencia para cooperar en proyectos comunes y para liderar trabajos académicos y profesionales en su respectiva especialidad. Iniciar proyectos de colaboración con otras universidades, grupos de expertos e instituciones especializadas en el ámbito nacional e internacional.
- Competencia para continuar el aprendizaje y la formación especializada de manera autónoma y autodirigida (asumir la responsabilidad de autorregular los propios procesos de aprendizaje, actualización y reciclaje a lo largo de toda la vida). (Pérez, Soto, Sola y Serván, 2009: 9-10).

En este sentido, no hay un único modelo curricular que pueda dar respuesta a los diversos contextos institucionales, culturales y sociales en los que se pudiera aplicar, tal como lo señalan sus autores: *permite el desarrollo flexible, abierto y plural con la máxima participación de todas las personas implicadas* (Pérez, Soto, Sola y Serván, 2009: 7), en especial, hoy día en que no existen certezas absolutas y se ha comprobado que los cambios curriculares, para ser efectivos, implican el acuerdo y concertación de sus actores.

A partir de estas competencias fundamentales, y tomando en cuenta el propósito y área de formación que ofrece la Maestría en Ciencias Matemáticas (investigadores en el campo de los estudios de las Matemáticas) se establecieron los propósitos curriculares, unidades de aprendizaje, ejes y líneas que se constituyen en componentes del currículum, así como la estructura académica que hace posible su funcionamiento. De tal manera, que sin perder de vista las líneas que hacen posible la internacionalización del proceso de formación (compartiendo las competencias fundamentales con otros programas), se mantiene a la vez la particularidad del proceso de formación de investigadores en Chiapas.



2.4 Sustento y/o fundamento de la disciplina

El crecimiento del posgrado en las Instituciones de Educación Superior (IES), así como centros o núcleos de investigación en México, es un hecho tangible y cobra cada vez mayor relevancia para la vida académica en los años recientes en el país; dado que ello representa un mayor desarrollo educativo y, en especial, una mayor postura por la vinculación con el sector social y sus expectativas y necesidades. Se sabe, sin embargo, que tal crecimiento es todavía insuficiente, que no ha alcanzado el mínimo porcentaje deseable en la matrícula del nivel superior y que la incidencia del posgrado, para el contexto general, es un deseo sin cumplirse cabalmente, hasta hoy en día.

Los actores que participan en el posgrado, representan el más alto nivel académico, y se observa como una avanzada dinámica para lograr un objetivo a un precio alto, pero necesario, ya que dirige esfuerzos conjuntos para que el conocimiento se expanda mucho más allá de los espacios en que se genera. Con ello, sin duda, adquiere pertinencia y sentido para la colectividad que participa, pues le es útil por el reconocimiento a la institución que hace su mejor esfuerzo para lograr además, los más altos niveles de calidad y competitividad. Tal pertinencia y sentido, son factores clave para países que, como México, aún detentan una dependencia económica y tecnológica respecto de sus pares; para naciones que no han alcanzado el grado de desarrollo social deseable, no obstante a contar con la materia prima para ello.

Hoy, quizá más que nunca, el desarrollo de un país está determinado, fundamentalmente, por el nivel de conocimientos y de aptitudes de su población para encontrar soluciones viables e innovadoras a los problemas en todos los ámbitos de la vida común. En este contexto, los estudios de posgrado desempeñan un papel preponderante, ya que constituyen el espacio por excelencia para formar, con elevados estándares de calidad, los recursos humanos que se requieren para generar y aplicar el conocimiento de manera innovadora y así contribuir con el desarrollo integral de las sociedades. Es por ello, que el fortalecimiento de los estudios de posgrado en México debe ser uno de los aspectos de mayor interés para la sociedad y los gobiernos en todos sus niveles.



La investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación

Los esfuerzos y avances para impulsar la educación superior, la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación, muestran que no se ha logrado consolidar un sistema de educación superior, ciencia y tecnología sólido, dinámico y plenamente articulado con las necesidades y prioridades del país.

México enfrenta la impostergable necesidad de impulsar una revisión profunda de las políticas de Educación Superior y en materia de ciencia y tecnología, que permita hacer de estas actividades, palancas del crecimiento económico sostenible e instrumentos para construir una sociedad más incluyente, con mayores niveles de bienestar colectivo. Datos revelan que la mayor concentración de la matrícula, sigue perdurando, en las áreas de las Ciencias Sociales, Económicas administrativas, Educación y Humanidades, lo cual pone en desventaja competitiva al ámbito tecnológico y al de las ciencias.

Expansión de la matrícula y de la oferta académica

En el periodo 1990-2010 la matrícula de Educación Básica aumentó en 4.3 millones de alumnos; en Media Superior, 2.1 millones y en Educación Superior, 1.7 millones. Ello significa incrementos, en esos veinte años, de 20.2%; 98.3% y 137.6%, respectivamente.

En 1980, la matrícula en Instituciones de Educación Superior (IES) particulares representaba 16% del total; mientras que actualmente representa casi una tercera parte. Sin embargo, cabe resaltar que tal decisión no estuvo acompañada de estrategias adecuadas para asegurar la calidad de la oferta educativa. Asimismo, la expansión y la desregulación en el ámbito de la Educación Superior se expresaron en un crecimiento dinámico de la oferta educativa, tanto pública como privada. Entre 1980 y 2008 el número de programas de licenciatura que ofrecen las IES públicas y particulares aumentó de 2 mil 343 a 17 mil 941 (8 veces) y el número de programas de posgrado se incrementó de 879 a 6 mil 248 (7 veces). En tanto, entre 1980 y 2008, el número de IES particulares que registra la SEP, se multiplicó por 11, pasando de 146 a 1 mil 677. Por su parte, el número de IES públicas se multiplicó por 5, pasando de 161 en 1980 a 862 en 2008.



En Chiapas, el comportamiento del crecimiento matricular de licenciatura y posgrado ha sido exorbitante, sin embargo, debido al añejo rezago educativo, aun no alcanza los estándares esperados de conformidad con la Política Nacional de Cobertura; así lo muestran las siguientes cifras:

Crecimiento de la matrícula de licenciatura y posgrado de 1990 a 2013

NIVEL	1990	2000	2010	2013
Licenciatura	11,730	37,111	61,536	70,392
Crecimiento porcentual		216%	425%	500%
Posgrado	74	2,188	3,350	4,463
Crecimiento porcentual		2,857%	4,427%	5,931%

Fuente: Sistema nacional de Información Estadística de la Secretaría de Educación Pública (Las cifras del año 2013 son estimadas)

Diversificación y heterogeneidad institucional

El panorama institucional de la Educación Superior muestra una importante diversificación de la oferta académica, de tal forma que la matrícula se distribuye en las siguientes opciones educativas: 32.9% en IES particulares; 30.1% en universidades públicas estatales; 13.6% en IES federales; 12.4% en institutos tecnológicos; 3.2% en escuelas normales públicas; 2.7% en universidades tecnológicas; 1.3% en normales particulares y 1% en universidades politécnicas e interculturales. En la última década, el mayor crecimiento de la oferta educativa de nivel superior se observa en las IES particulares y en las modalidades de tipo tecnológico. Entre 1998 y 2008 se crearon nueve universidades interculturales, 31 universidades politécnicas, 31 universidades tecnológicas y 92 institutos tecnológicos.

Disparidades regionales en la oferta educativa y la cobertura de nivel superior

El desarrollo desigual de las regiones del país conlleva marcadas inequidades en la oferta educativa de nivel superior. Sólo seis entidades federativas concentran el 49.5% de la matrícula que registran todas las IES públicas y privadas. En el caso del posgrado, las



disparidades regionales son más acentuadas, ya que en las IES que residen en el Distrito Federal se encuentra inscrito 27.3% de los estudiantes de posgrado, y sólo en cinco entidades se concentra el 55.6%. En contraste, diez entidades, en conjunto, apenas registran 10% de la matrícula total de nivel superior y 5.6% de la matrícula de posgrado. Pese a la expansión de la matrícula de Educación Superior, el país registra niveles muy bajos de cobertura en ese nivel, con acentuadas desigualdades regionales. Dieciocho entidades federativas registran tasas de cobertura por debajo de la media nacional, de 29%. Asimismo, cuatro entidades tienen tasas de cobertura inferiores al 20%, equivalente a la que tienen países en las regiones más rezagadas del mundo.

La baja cobertura en Educación Superior de México (29%) nos ubica en franca desventaja en el contexto internacional: el promedio de América Latina es de 38% y el promedio de la OCDE es de 66.2%.

Disparidades regionales en la capacidad de Investigación Científica y Desarrollo

Tecnológico

Además de las inequidades regionales de la oferta de servicios educativos de nivel superior, México enfrenta marcadas desigualdades en la distribución de las capacidades de investigación científica y desarrollo tecnológico. En el Distrito Federal se concentra 38% de los investigadores registrados en el SNI y en sólo seis entidades se localiza 62% de la planta de investigación del país. En contraste, en diez entidades federativas solamente se encuentra 5% de la planta total de investigadores del SNI.

Reducida producción científica y tecnológica

Los bajos niveles de inversión pública y privada en ciencia y tecnología, la reducida capacidad de investigación científica y tecnológica y su desigual distribución en el territorio nacional, se reflejan en una insuficiente productividad científica y tecnológica. Así lo confirman los indicadores de generación de patentes y de producción científica. Datos de 2009 muestran que más de 94% de las patentes solicitadas en México y casi 98% de las patentes concedidas corresponden a personas del extranjero. Asimismo, en 2007 los residentes de México registraron sólo 38 patentes en la Oficina de Patentes de los Estados



Unidos, que significan 0.5% del total registrado por dicha oficina y en 2006 registró 353 patentes en la Triada.

Análisis de las necesidades sociales y académicas a satisfacer.

Es bien sabido que el verdadero desarrollo científico y tecnológico de una sociedad está basado en una fuerte preparación e investigación en ciencias básicas, como son la Física, las Matemáticas, la Biología y la Química entre otras. En la actualidad es evidente que los países que han invertido en la educación en general, y en la formación científica en particular, tienen un enorme potencial y han logrado su desarrollo económico basado en la creación y aplicación de nuevas tecnologías las cuales se han podido desarrollar gracias a los conocimientos generados en ciencias básicas.

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), presenta datos en los que revela que México está en desventaja en cuanto a la generación de conocimientos y desarrollo tecnológico, no solo ante socios y competidores comerciales de mayor desarrollo, sino también con países de igual o menor avance económico que el nuestro. También, es importante mencionar que dentro del Programa Nacional de Educación, se reconoce que la baja matrícula en las diferentes disciplinas de ciencias exactas, ingenierías y tecnología ha limitado la formación de una base científica y tecnológica lo suficientemente diversificada y sólida como para enfrentarse a los desafíos del desarrollo nacional.

Hoy, se reconoce que cualquier país en vía de desarrollo o industrializado, que anhele una sociedad estable, en la cual pueda prosperar la industrialización, la salud pública, la agricultura avanzada y otros campos, usando ciencias aplicadas; necesita inevitablemente una educación altamente desarrollada y programas fuertes y sostenidos en ciencias básicas. Debido a que la competitividad de una nación no se logra únicamente, con base en la compra de tecnología. La tecnología transferida sin los conocimientos básicos necesarios, queda obsoleta rápidamente y no se puede proceder a mejorarla. Los acelerados y generalizados cambios que ha vivido la humanidad en las tres últimas décadas tienen, entre una de sus causas determinantes, la articulación cada vez más estrecha, entre



desarrollo científico, avances tecnológicos y sus aplicaciones en la esfera de la producción, distribución y consumo de bienes y servicios.

La economía mundial se da en una globalización de los mercados, caracterizada por una competencia cada vez más creciente, que exige la búsqueda de tecnologías basadas en conocimientos científicos, que al ser incorporados al sistema productivo permite reducir costos, mejorar la calidad y diseñar programas de ahorro de energía. Para que México pueda competir en el terreno tecnológico, dentro del mercado internacional con tecnología propia, es necesaria la formación de profesionales capaces de crear, innovar, entender y adaptar tecnología. Para ello, y teniendo en cuenta la creciente complejidad de la misma, se hace imprescindible la formación de profesionales de conocimientos amplios en todos los temas de las Matemáticas.

Las ciencias son un conjunto de conocimientos adquiridos por la humanidad, una necesidad del ser humano para su progreso y desarrollo, son un acto creativo del individuo. La gran mayoría de estas ciencias están relacionadas con la ciencia lenguaje del universo: la Matemática. Ésta les ha aportado criticidad y les ha permitido el desarrollo de grandes teorías y aplicaciones; basta estudiar alguna de ellas en particular para ver su huella plasmada en el fantástico concierto de sus teorías, que da muestra del profundo poder de creación que tiene la figura más compleja del universo: el hombre.

Las ciencias tienen varias clasificaciones, en especial Carnap (2006) las divide en Formales, Naturales y Sociales. Las primeras estudian las formas válidas de inferencia; las segundas tienen por objeto el estudio de la naturaleza y las terceras son todas las disciplinas que se ocupan de los aspectos del ser humano. En las primeras se encuentran la lógica y la Matemática, que no tienen contenido concreto en oposición con el resto de las ciencias. En las naturales se encuentran la: Astronomía, Biología, Física, Geología, química, entre otras.

En las Ciencias Sociales están la: Filosofía, Administración, Antropología, Política, Demografía, Economía, Derecho, Historia, Psicología, Sociología, entre otras.

Desde luego, existen otras clasificaciones de las ciencias como la de Bunge (2000) quién las cataloga como: ciencia formal y ciencia factual; la primera, en función del



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



enfoque que se da al conocimiento científico sobre el estudio de los procesos naturales o sociales, y la segunda al estudio de procesos puramente lógicos y matemáticos.

En todas las ciencias están presentes la Matemáticas y por tanto puede usarse la relación Matemática-ciencias como recurso didáctico en cualquier nivel educativo. Cada una de las ciencias necesita de grandes enfoques pedagógicos para ser enseñadas, no se pretende hacer un recorrido histórico; sino dar pinceladas de cada una y mediante ejemplos abrir el abanico de posibilidades que ofrecen. Es menester volver la mirada sobre el estudio de la Matemática viva en el aula, consustanciada con las grandes creaciones de la humanidad y con los procesos dialógicos de los discentes, según Uzuriaga, Vivian y Martínez (2006, 268).

La ciencia Matemática no es estacionaria; se ha desarrollado por el genio de los grandes pensadores; está presente en todas las ciencias, y lo que tiene de característico es que sus progresos son siempre deducciones, corolarios implícitos de cada una de sus teorías fundamentales. Pero es menester considerar que la naturaleza de la Matemática es bastante compleja, por ello según Cantoral (1999), es menester la reconstrucción del conocimiento en las aulas de clase, a fin de hacer la Matemática socializable, entendible en la diversidad de educandos y maneras de pensar o significados. Según este autor, los conocimientos matemáticos tienen un origen y una función social que tienen que ver con las prácticas humanas.

La Matemática mantiene estrechas relaciones con las denominadas Ciencias Sociales o Ciencias Humanas, nombre que, por cierto, insinúa que la Matemática está fuera de las ciencias del ser humano, terrible error que divide las ciencias entre científicas y humanísticas. Por ejemplo, en la Psicología, las teorías de aprendizaje son procesos probabilísticos en la mayoría de los casos. En la Sociología se aplican las cadenas de Markov y el análisis de redes sociales se basa esencialmente en teoría de grafos y combinatoria. En la Geografía humana, el análisis de las imágenes obtenidas por los satélites se hace con operadores lineales. En la medicina es útil en el tratamiento de imágenes.



Existen relaciones de la Matemática con la Física, la Medicina, la Computación, la Biología, la Música; las Ciencias Sociales y la Educación, que vale la pena revisar específicamente. En general, la transdisciplinariedad de las ciencias ha estado presente en sus construcciones con la Matemática como centro. Basta observar que la Estadística está presente en todas las ciencias, de ahí que separar en exclusivo la relación entre dos ciencias, es difícil porque siempre aparece en el escenario otra. Pero en la mayoría de los casos no se muestran estas relaciones en la enseñanza de la Matemática, salvo casos excepcionales; terrible error pedagógico que ha aislado la ciencia formal y la muestra apartada del resto de las creaciones.

La Matemática tiene gran aplicación en estudios de los procesos dinámicos biológicos y abarcan todas las áreas de la Biología. Desde esta perspectiva, líneas de investigación prometedoras se realizan en campos tan diversos como la respuesta inmune, las interacciones genéticas en el desarrollo temprano, la regulación metabólica, la quimiotaxis, las pautas epidémicas, las dinámicas de poblaciones y ecosistemas, las redes catalíticas, los ritmos fisiológicos, la actividad cerebral, las correlaciones existentes en las bases nucleotídicas del ADN; entre muchos otros retos de la Matemática.

Los modelos matemáticos son una de las herramientas que se utilizan para el estudio de problemas relacionados con la Medicina como la: Biología, Fisiología, Bioquímica, Farmacocinética; sus objetivos primordiales son de demostración, enumeración, representación, explicación y predicción de fenómenos en dichas áreas. De hecho los estudiantes de estas ciencias deben poseer las siguientes competencias: razonamiento, operatividad, modelización y representación, medición, trabajo con patrones y funciones, uso de la tecnología; todas provenientes de la Matemática. Actualmente, esta ciencia formal se usa, según Uzuriaga, Vivian y Martínez (2006, p.266) en:

Modelos matemáticos para describir agentes infecciosos como depredadores y células anfitrionas como presas, ha redefinido muchos aspectos de la Inmunología, la Genética, la Epidemiología, la Neurología y el diseño de medicamentos. Como ejemplo importante se tiene los resultados sobre el estudio de la epidemia del SIDA.

En el ámbito de las Ciencias Sociales, especialmente en la Educación, las Matemáticas son una herramienta fundamental para consolidar sus conocimientos, destacándose la ayuda en



la decisión de las variables a estudiar, las pruebas de hipótesis, los análisis de varianza, los modelos para estudiar la realidad social, entre otros.

La Matemática aporta el lenguaje y la estructura conceptual necesaria para expresar reglas generales de comportamiento y obtener predicciones de validez general, cuestión que aporta también la estadística. Se nota nuevamente lo inconveniente de la división de las ciencias, en ciencias y humanidades, ni siquiera las Matemáticas se deben exponer en un aula separadas del resto.

La función de la Pedagogía es penetrar en la realidad de la educación y derivar de ella experiencias. La ciencia es un producto de la realidad; ésta proporciona los elementos, fenómenos, objetos y naturaleza. Es así como por ejemplo, las ciencias de la naturaleza no existen sin la naturaleza, las Ciencias Sociales sin los fenómenos de comunicación y la Matemática sin la cotidianidad. La Pedagogía es una ciencia imprescindible de la educación, que le hace ocupar un lugar central y una función integradora de otras ciencias vinculadas con la educación, produciendo un cuadro multidisciplinario del sistema de ciencias pedagógicas. Entre las que se encuentran la: Filosofía de la educación, Sociología de la educación y Psicología pedagógica.

La Pedagogía se concibe idealmente como la ciencia que reconoce y reúne los aspectos ideológicos, socio-históricos y culturales de los hechos educativos. Es necesario entender esta ciencia como el proyecto que integra la reflexión epistemológica para razonar lo educativo, desde los procesos de quienes participan, vinculando la teoría con la práctica como elementos indisociables en toda ciencia educativa, en especial de la educación Matemática.

Es así, como la Pedagogía debe imprimir valor sobre la enseñanza de la Matemática y reconquistar sus valores desde el educando y sus necesidades, no solo desde el educador. Por estas razones, el campo de estudio de la Pedagogía de la Matemática debe estar en una profunda y continúa construcción al considerar los elementos diversos que le dan origen y en los cuales el proceso educativo se desarrolla; y en profunda comunicación con su historia, la cultura, el ideal de educación y del individuo a formar.



2.5 Identificación de necesidades de formación de recursos humanos

Es sumamente necesario establecer estrategias y líneas de acción para una nueva y moderna política de fomento económico, de manera particular en sectores estratégicos que tengan capacidad para generar empleo, que puedan competir de manera exitosa en el exterior, que democratizen la productividad entre sectores económicos y regiones geográficas, y que generen alto valor, a través de su integración con cadenas productivas locales (Gobierno de la República, 2013).

El primer elemento que se señala es la estabilidad macroeconómica, que es el resultado de un manejo responsable y consistente de la política económica, el segundo elemento que se señala, es la gobernabilidad democrática y la firma del Pacto por México por las principales fuerzas políticas es una muestra de ello.

Cabe mencionar que se requiere del pragmatismo para resolver los grandes retos a los que México se enfrenta. En este sentido, se señala que se continuará con las políticas de desarrollo que han funcionado pero se reorientarán aquellas que no han cumplido con sus objetivos (Gobierno de la República, 2013).

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece que toda persona tiene derecho al trabajo digno y socialmente útil. A pesar de que hoy en día la tasa de desocupación es baja, es necesario consolidar esfuerzos para aumentar la productividad laboral y otorgar mayor dignidad a los salarios que percibe la población (Gobierno de la República, 2013).

En el cuarto trimestre de 2012, la población de México se estimó en 115.6 millones de habitantes, de los cuales 86.1 millones tuvieron edad legal de trabajar (74.4% del total), 50.7 millones integraron la Población Económicamente Activa (PEA, 58.9% de la población en edad de trabajar), y 48.2 millones estuvieron ocupados (95.1% de la PEA).

Dentro de la población ocupada, se observaron algunas distorsiones, ya que cerca del 60% de las personas tuvo trabajo con algún grado de informalidad. Lo anterior, tiene repercusiones adversas en el acceso efectivo de los trabajadores y sus familias a la seguridad social, así como en las finanzas públicas del país. Además, la productividad de



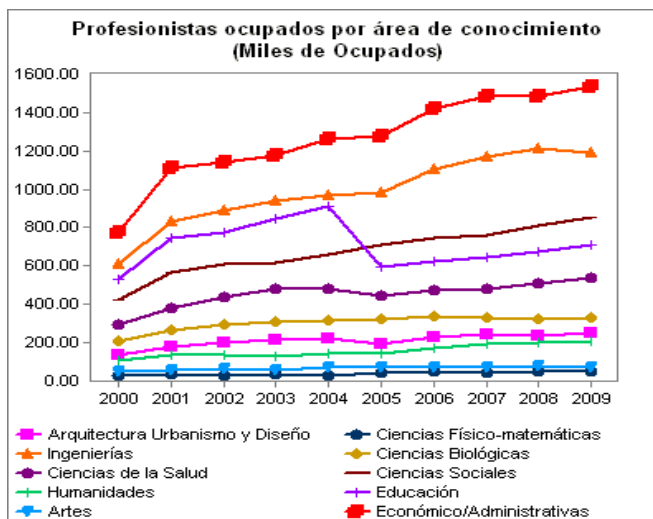
las empresas informales es 45% más baja que la que se observa en el sector formal (Gobierno de la República, 2013).

Por tanto, resulta impostergable impulsar políticas públicas que propicien la generación de empleos y de empresas formales, para brindar certidumbre a los trabajadores en el acceso a los mecanismos de previsión social. Asimismo, reducir los costos que enfrentan las empresas al emplear a trabajadores formales, permitiría aprovechar a plenitud el potencial de la fuerza laboral.

En el estudio regional realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2009) en 15 estados mexicanos, se establece que, aun cuando México cuenta con importantes avances en cuanto a estabilidad macroeconómica, el estancamiento de la productividad laboral ha conducido a un crecimiento económico insuficiente; por lo cual, pese a la actual crisis financiera, es indispensable invertir en innovación del conocimiento para lograr un crecimiento sustentable a largo plazo (Gobierno de la República, 2013; 15).

Todo lo anterior, en conjunto, da pie a que otras economías superen a la de México, lo cual se requiere revertir, mediante políticas integrales que posibiliten mejoras importantes para reducir el costo de hacer negocios, facilitar el comercio, la investigación y el desarrollo, mejorar el régimen de derecho, fortalecer la competencia, aumentar la calidad de la educación, promover el aprendizaje durante toda la vida, hacer más flexible al mercado laboral y fomentar una mayor actividad innovadora (Gobierno de la República, 2013).

De acuerdo con los datos del último trimestre de 2009, de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE), mostraron que el número total de profesionistas ocupados en el país es de 5.7 millones de personas. Las carreras con mayor número de profesionistas ocupados son: Administración con 685 mil 39 personas ocupadas, Contaduría y Finanzas alcanzó la cifra de 649 mil 463 ocupados, y Derecho con 545 mil 118 ocupados. Las áreas que muestran el menor crecimiento en los últimos años en el número de ocupados son Ciencias Físico-Matemáticas, Artes y Humanidades



Fuente: Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Tercer trimestre 2009

Al tercer trimestre de 2009, más del 30% de los profesionistas ocupados en las áreas de las Ciencias Económicas Administrativas, Ciencias Biológicas, Ingenierías y las Ciencias Sociales, trabajan en ocupaciones que no son acordes con su formación profesional. Las carreras con el mayor porcentaje de profesionistas ocupados en actividades no acordes con sus estudios son: Ingeniería del Transporte, Aeronáutica, Naval, Pilotos Aviadores y Navales (62.7%), Turismo (57.1%) y Archivonomía y Biblioteconomía (56.4%).

En contraste, en las áreas de Educación, Ciencias de la Salud, Artes, Humanidades, Arquitectura, Urbanismo y Diseño y Ciencias Físico Matemáticas, la proporción de quienes si trabajan en ocupaciones acordes con sus estudios es superior al 70%. Las carreras que mostraron una mayor relación entre los estudios realizados y la ocupación desempeñada son: Educación Musical, Danza y Canto (94.3%), Formación en Educación Preescolar y Primaria (93.2%) y Música y Danza (93.1%).

El porcentaje de mujeres profesionistas ocupadas con respecto al total de profesionistas ocupados en el país es de 41.2%. Las áreas profesionales en donde las mujeres representan a más de la mitad del total de profesionistas ocupados son: Educación, Humanidades y Ciencias de la Salud.

Las carreras con mayor porcentaje de mujeres profesionistas ocupadas son: Enfermería (92.7%), Formación Docente en Educación Especial (89.8%) y Nutrición



(88.7%). Las mujeres profesionistas tienen menor presencia en la ocupación en las áreas de las Ingenierías, las Ciencias Biológicas y en las Ciencias Físico Matemáticas, sin embargo, su presencia en estas áreas es significativa, comparadamente con varios lustros atrás.

Las carreras con los porcentajes más bajos de mujeres profesionistas ocupadas son: Ingeniería del Transporte, Aeronáutica, Naval, Pilotos Aviadores y Navales (0.7%), Ingeniería Topográfica, Hidrográfica, Geológica y Geodesta (2.9%) e Ingeniería Civil y de la Construcción (5.1%).

Contexto estatal

Se ha impulsado la generación de empleo, que es uno de sus objetivos fundamentales en materia de fomento económico en el Gobierno de Chiapas; sin embargo también resulta indispensable la vinculación con el sector productivo con la población en edad de trabajar; tanto en su contratación como capacitación; es por ello que se están haciendo acciones que permitan consolidar una nueva cultura laboral, que impulse la competitividad y la productividad, el mejoramiento de las condiciones de trabajo y el fomento y la promoción del empleo (Rubio, 2013).

Las carreras con mayor número de profesionistas laborando en el Estado son: Formación Docente en Educación Preescolar y Primaria (30 mil 092 ocupados), Contaduría y Finanzas (17 mil 996 ocupados), Pedagogía y Ciencias de la Educación (15 mil 452 ocupados), Administración (14 mil 241 ocupados) y Derecho (11 mil 600 ocupados). Las carreras con menos profesionistas ocupados son: Ingeniería Eléctrica y Electrónica (3 mil 126 ocupados), Ingeniería Mecánica e Industrial, Textil y Tecnología de Madera (3 mil 231 ocupados) y Ciencias Sociales (4 mil 308 ocupados).

Es importante señalar que, del total de los profesionistas ocupados, sólo el 45.9% realiza actividades afines a sus estudios, lo que da cuenta de un escenario caracterizado por la falta de pertinencia de la oferta educativa que se ofrece en el Estado por las IES; las escasas oportunidades para incorporarse al mundo laboral o la combinación de ambas situaciones.



Por área del conocimiento, sin embargo, 91.2% de los egresados de Medicina y carreras afines que se encuentran ocupados realizan actividades afines a sus estudios, 81.1% de los que realizaron estudios en programas de formación docente, 57.6% de los egresados de programas de Pedagogía y Educación, 56.1% de Ingeniería Electrónica y Electricidad y 48.6% de Derecho. Uno de los objetivos del Gobierno de Chiapas, es contribuir a la generación de oportunidades para miles de mujeres y hombres que desean ingresarse al mercado laboral, hoy en día, no basta con adquirir conocimientos y habilidades para satisfacer necesidades inmediatas; el sistema educativo tiene que enfocar sus esfuerzos en la formación de un ciudadano, con las competencias suficientes para afrontar los retos de la celeridad y la globalidad con que se mueve nuestra sociedad actual.

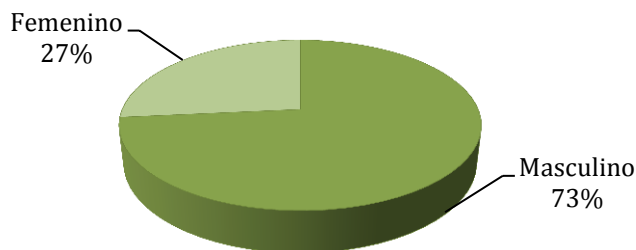
Resultados del sondeo para la implantación del programa de posgrado de Maestría en Ciencias Matemáticas

Los resultados que se presentan en este apartado, corresponden al sondeo que se realizó a estudiantes y egresados de las Licenciaturas en Física y Matemáticas del CEFyMAP, así como egresados de otros programas educativos de otras IES, considerados afines a la propuesta pedagógica de la Maestría en Ciencias Matemáticas. Las características similares de las propuestas (Especialidad en Física, Maestría en Ciencias Físicas y Maestría en Ciencias Matemáticas), definieron que la obtención de los datos fuera en un solo momento, destinando apartados específicos para el análisis de la información obtenido.

Los datos y resultados del sondeo, constituyen las expectativas educativas que tienen los participantes en el sondeo, en estudiar un programa de posgrado, en este caso, el de la Maestría en Ciencias Matemáticas.

La cantidad de participantes fue un total de 223, de los cuales, 73.5% corresponde al género masculino y 26.5% al femenino, lo que determina que este tipo de programas educativos siguen siendo de mayor preferencia por los hombres, aunque la participación de las mujeres ha ido en aumento.

Participación del sondeo por género



La participación de los encuestados, según la licenciatura que cursa o cursó, se basó al acuerdo decisivo de participar en este estudio, los resultados se expresan en la siguiente tabla:

Licenciatura que cursa o cursó

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Licenciatura en Matemáticas	9	4.0	4.0
Licenciatura en Física	14	6.3	10.3
Ingeniero Bioquímico	1	.4	10.8
Ingeniero Industrial en Producción	17	7.6	18.4
Licenciatura en Educación Media, Especialidad Matemáticas	1	.4	18.8
Licenciado en Biología	1	.4	19.3
Ingeniero Mecánico	1	.4	19.7
Ingeniero en Electrónica	17	7.6	27.4
Químico Clínico	1	.4	27.8
Ingeniero Industrial Químico	9	4.0	31.8
Médico Veterinario Zootecnista	1	.4	32.3
Ingeniero Civil	45	20.2	52.5
Ingeniero Topógrafo Fotogrametrísta	5	2.2	54.7
Ingeniero Industrial Eléctrico	15	6.7	61.4
Ingeniero en Mecatrónica	50	22.4	83.9
Ingeniería en Energía	36	16.1	100.0
Total	223	100.0	

De acuerdo con la naturaleza del estudio y de las posibilidades reales de estudiar un programa educativo de posgrado en el área de la Física y/o Matemáticas, la mayor participación se obtuvo del programa de Ingeniero Civil con 20.2%; haciendo una precisión de que más del 50% de ellos se desempeñan como docentes en asignaturas del área en estudio en el nivel medio superior y superior.

El otro sector importante, en cuanto a la mayor participación se refiere, están las ingenierías en electrónica (7.6%), industrial en producción (7.6%) e industrial eléctrica (6.7%), carreras que se cursaron en su totalidad en institutos tecnológicos del estado de



Chiapas. Estas cifras, en su conjunto arrojan 21.9% de participación, precisando también que poco más de la mitad de ellos se encuentra laborando como docentes en las áreas de estudio (Física y Matemáticas). El tercer bloque, lo conforman los estudiantes y egresados del CEFyMAP quienes en su conjunto representaron 10.3%.

La vocación con la que se cuenta al momento de elegir estudiar una licenciatura o ingeniería en las áreas de la Física y Matemáticas, le significa un alto valor de decisión dado que aún persisten prejuicios sobre la dificultad de estas áreas. Respecto de los encuestados participantes en el sondeo, 54.0% manifestó haber estudiado la carrera que eligió por el interés general de la temática; 26.3% manifestó sus motivos por estar trabajando en el área y querer desarrollarse profesionalmente; ambos resultados muestran que, 3 de cada 4 de los encuestados dijo estar a gusto con la carrera que estudió; como una tercera opción en cuanto a su interés, destaca que la carrera estudiada le permite potenciar la investigación científica, este interés significa 19.0%.

Respecto a la institución donde desarrollaron sus estudios, dentro de los principales motivos de elección está el prestigio y calidad académica acreditada con 58.4%, posteriormente coinciden 22.6%, por los niveles de alta producción científica, y concluir con las características del programa académico con 19.7%.

Respecto a las posibilidades de estudiar un posgrado en las áreas de física y Matemáticas, a nivel especialidad o maestría, destaca que 100% está dispuesto a realizarlo, lo que refleja una alta demanda por ingresar a cursar un programa de los propuestos en este estudio. El área de conocimiento con la que relacionan la posibilidad de estudiar los programas propuestos son 51.8% en Ciencias Naturales y Exactas, 28.5% en el área de Ingeniería y Tecnología y 19.0% en Educación y Humanidades, señalando que esta última es pos la asociación que se tiene con la docencia y por la relación de la impartición de éstas disciplinas en el medio superior actualmente.

En el estudio particular del programa educativo de la Maestría en Ciencias Matemáticas, se realizaron planteamientos que estuvieron relacionados estrechamente con el perfil de ingreso y perfil de egreso que se habría dispuesto en el estudio en cuestión. Los resultados que se exponen complementan los expuestos en la Especialidad en Física, por lo



que los 8 ítems responden a los mismos cuestionamientos, adicionando los relativos a aspectos de investigación, modelamiento y divulgación de la ciencia de más alto nivel, concluyendo con la posibilidad de continuar sus estudios doctorales y hacer una mejor difusión de la ciencia bajo ese tenor, se exponen los siguientes resultados.

Relativo a la disposición que tienen los encuestados para desarrollar trabajo individual o colectivo, resulta que 55.6% cuenta con excelente disposición de trabajar, tanto en equipo, como de forma individual en el momento de desarrollo de actividades generales y específicas de la materia; si a este resultado se le agrega 26.0% que muestra buena disposición, en suma podría concluirse que cuatro de cada cinco encuestados siente que puede demostrar disposición en las formas de trabajo.

Características formativas de la Maestría en Ciencias Matemáticas en la disposición de trabajo, tanto en equipo como individual

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Poca Disposición	41	18.4	18.4
Buena Disposición	58	26.0	44.4
Excelente Disposición	124	55.6	100.0
Total	223	100.0	

Referente al cuestionamiento que se les hiciera sobre si tienen interés por las Matemáticas, tanto básica, como aplicadas, 80.7% mostró tener gran interés, seguido de 19.3% quienes dijeron tener de poco a buen interés, es decir en menor escala; en suma, ambas disposiciones arrojan que 4 de cada 5 de los encuestados que participaron en el sondeo, tienen afinidad a esta característica formativa de la Maestría en Ciencias Matemáticas, vista como unos de los principales atributos del perfil de ingreso.

Características formativas de la Maestría en Ciencias Matemáticas en cuanto a la Inclinación por las matemáticas, tanto básica como aplicada

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Poco Interés	39	17.5	17.5
Buen Interés	4	1.8	19.3
Gran Interés	180	80.7	100.0
Total	223	100.0	

Referente al cuestionamiento que se les hiciera sobre si tienen curiosidad por entender y describir la naturaleza, desde la perspectiva Matemática, 70.9% mostró tener demasiada curiosidad, seguido de 17.5% quienes dijeron tener también interés regular; en suma, ambas disposiciones arrojan que 88.4% de los encuestados que participaron en el sondeo, tienen afinidad a esta característica formativa de la Maestría en Ciencias Matemáticas, vista como unos de los principales atributos del perfil de ingreso, sobre todo en la postura de la aplicación a la vida cotidiana.

Características formativas de la Maestría en Ciencias Matemáticas en tener curiosidad por entender y describir la naturaleza, desde la perspectiva matemática

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Poca Curiosidad	26	11.7	11.7
Regular Curiosidad	39	17.5	29.1
Demasiada Curiosidad	158	70.9	100.0
Total	223	100.0	

Referente a la característica formativa para su permanencia como alumno de posgrado, sobre si estos tienen posibilidades de tender al análisis crítico para el desarrollo del pensamiento Matemático, en suma los que tienen gran interés (70.9%) y comentan tener buen interés (19.9%), esto arroja que 9 de cada 10 presentan dicha característica.

Características formativas de la Maestría en Ciencias Matemáticas para realizar análisis crítico para el desarrollo del pensamiento matemático

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Poco Interés por el Análisis	25	11.2	11.2
Buen Interés por el Análisis	40	17.9	29.1
Gran Interés por el Análisis	158	70.9	100.0
Total	223	100.0	

Una de las características de la Maestría en Ciencias Matemáticas, y que a juicio debe considerarse como una de las primordiales, es la relacionada con la creatividad e ingenio para aplicar conceptos y fundamentos teóricos de orden matemático; al respecto, 52.5% considera ser altamente creativo e ingenioso, seguido de aquellos que manifiestan tener suficiencia en esta características, lo que se traduce en que 4 de cada 5 tienen aptitudes para esta características del programa.

Características formativas de la Maestría en Ciencias Matemáticas para ser creativo e ingenioso en la aplicación de conceptos y fundamentos teóricos de orden matemático

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Poca Creatividad e Ingenio	39	17.5	17.5
Suficiente Creatividad e Ingenio	67	30.0	47.5
Altamente Creativo e Ingenioso	117	52.5	100.0
Total	223	100.0	

Una de las características de la Maestría en Ciencias Matemáticas, y que a juicio debe considerarse como una de las primordiales, es la relacionada con el manejo de conceptos en el abordaje a resolver problemas disciplinarios; esta característica dijeron tenerla en 55.6% de forma excelente y 20.1% como buen manejo, considerando tener amplias posibilidades de desarrollar esta característica.

Por lo que respecta, no solo al manejo de los conceptos, sino a su aplicación en el conocimiento de la Matemática actual, resulta importante el excelente manejo que tienen en 63.7% de los casos y 25.1% como un buen manejo en su aplicación cotidiana. Esta

característica significa la mejor oportunidad de la aplicación de conocimientos que puedan ser adquiridos en las licenciaturas que son más afines a la propuesta pedagógica, ya que la puesta en marcha de ellos en la vida cotidiana, permite cumplir con los objetivos propuestos en el diseño de la propuesta educativa que se estudia y se exponen en este documento.

Características formativas de la Maestría en Ciencias Matemáticas en el manejo y conocimiento de la matemática actual

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Poco Manejo	25	11.2	11.2
Buen Manejo	56	25.1	36.3
Excelente Manejo	142	63.7	100.0
Total	223	100.0	

En lo relacionado con las habilidades para contribuir en el desarrollo de las líneas de investigación, resulta importante observar que 60.1% manifiesta tener esa habilidad y experiencia, en tanto que 22.0% expresan tener suficiencia en esta característica formativa, lo que fortalece la propuesta del programa que se presenta, ya que su sello es de tipo investigativo. Esto sin duda también es una característica ideal que se debe contar al momento de ingresar a la Maestría en Ciencias Matemáticas.

Características formativas de la Maestría en Ciencias Matemáticas en cuanto a obtención de habilidades para contribuir en el desarrollo de las líneas de investigación

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Poca Habilidad y Experiencia	40	17.9	17.9
Suficiente Habilidad y Experiencia	49	22.0	39.9
Excelente Habilidad y Experiencia	134	60.1	100.0
Total	223	100.0	



Una de las características de los posgrados, es sin duda, la posibilidad de exponer los resultados obtenidos en relación a proyectos, investigaciones o estudios desarrollados, utilizando los canales adecuados para la divulgación de la ciencia; esta característica está asociada intrínsecamente con programas de maestría, y doctorado; los resultados de los encuestados muestran igual interés que mucho interés, sumando ambos casos se obtiene 59.8%, lo que indica que 6 de cada 10 considera importante el desarrollo de esta actividad y la alta posibilidad de ejecutarla.

Una de las características que plantea el perfil de egreso del programa, así como la dedicación en el trabajo actual de más de 50% de estos (docencia), reafirma la característica formativa de la Maestría en Ciencias Matemáticas, que atribuye una alta posibilidad de incorporarse a perfiles laborales como la docencia de niveles básico, medio, superior y hasta el nivel de maestría en posgrado. El gran interés que tienen los encuestados en esta posibilidad arrojó 86.1%, porcentaje bastante alto si consideramos que este programa refuerza la práctica docente que buena cantidad de ellos se desempeña en los niveles media y superior.

Características formativas de la Maestría en Ciencias Matemáticas para Incorporarse a perfiles laborales como la docencia desde el nivel básico hasta la maestría

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Sin Interés	1	.4	.4
Poco Interés	25	11.2	11.7
Interés Suficiente	5	2.2	13.9
Gran Interés	192	86.1	100.0
Total	223	100.0	

Una de los propósitos importantes en todo programa de posgrado, en los niveles de maestría y doctorado, es sin duda la construcción de nuevo conocimiento y el desarrollo de líneas de investigación básica y aplicada. Los resultados del sondeo muestran que 18.4% está poco interesado, el 10.8% manifiesta tener interés suficiente y el grueso se localiza en la opción de gran interés con 70.9%, porcentaje alto que se traduce en una oportunidad de



crecimiento científico durante la futura formación de los posibles estudiantes de este programa.

**Características formativas de la Maestría en Ciencias
Matemáticas para adquirir conocimientos
teórico-metodológicos e ingresar a un programa doctoral**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Poco Interés	41	18.4	18.4
Interés Suficiente	24	10.8	29.1
Gran Interés	158	70.9	100.0
Total	223	100.0	

La propuesta pedagógica que se presenta en este proyecto de crecimiento del posgrado en el CEFyMAP, contempla su expansión y tránsito hacia el nivel mayor del posgrado, el doctorado; y la formación básica que se promueva en el nivel maestría, es un precedente importante que le permita al maestro contar con posibilidades de crecer académicamente; al respecto 44.5% ve con mucho interés que los conocimientos teórico-metodológicos adquiridos en la Maestría en Ciencias Matemáticas, le puedan ser suficientes para ingresar a un programa doctoral, de igual forma existe interés por 23.4% de los sujetos encuestados.



3 Elementos fundamentales del plan de estudio

3.1 Fundamentación

El fundamento teórico del plan de estudios se basa en el *Modelo Educativo de la UNACH*, publicado en 2010, y hace énfasis en la necesidad de que los planes y programas de estudio se encuentren acordes a las exigencias que genera la sociedad del siglo XXI.

Para la atención a este desafío, el diseño del plan de estudios está pensado en la necesidad de incorporar las competencias que debe aprender un estudiante al término de sus estudios, basado en competencias personales y profesionales planteadas desde el proyecto Tuning Europa y Latinoamérica (Tuning 2013, Tuning 2010).

Referentes teóricos del Modelo Educativo

- Sustento filosófico

Se fundamenta en la teoría humanista, pues mantiene una visión holística del desarrollo humano, que considera a cada persona como un ser íntegro y único de valor independiente; asimismo, afirma que los seres humanos son agentes libres con capacidades superiores para utilizar los símbolos y pensar en términos abstractos, por lo que las personas son capaces de hacer elecciones inteligentes, responsabilizarse de sus acciones y desarrollar su potencial de autorrealización (Rice, 2000).

Fomenta el pensamiento libre y el respeto hacia el otro, a la vez que considera que la ciencia debe aplicarse bajo principios éticos universales. El programa educativo se constituye en un espacio de escucha de todas las voces para que juntos sean capaces de enriquecer el quehacer docente, de investigación, de gestión, de vinculación y de extensión.

Acorde a estos planteamientos la Universidad Autónoma de Chiapas considera en su modelo educativo la necesidad de formar a sus estudiantes de manera integral, de tal forma que sean profesionistas competentes y con un amplio sentido de compromiso social. Para ello, entiende la trayectoria educativa como un medio para formar ciudadanos creativos, constructivos y democráticos que favorezcan el desarrollo de escuelas, de la comunidad y



de la sociedad (Harkavy, 2006). La formación que ofrece la Universidad se sitúa en el paradigma educativo centrado en el aprendizaje y la construcción de competencias profesionales integrales, lo que significa el compromiso individual de la construcción de su propio conocimiento y el aprendizaje en y a lo largo de la vida.

- Sustento antropológico

Toda propuesta educativa tiene la intencionalidad de formar un ideal de ser humano, entendiéndolo como un sujeto histórico que se construye y reconstruye en la interacción social, privilegiando el lenguaje como un instrumento cultural que posibilita dar sentido y significado a la realidad, que una vez socializada puede ser interiorizada y formar parte de la estructura cognitiva del ser humano. En este sentido, la educación se visualiza como una construcción social cuya pretensión es la transmisión dinámica de la cultura de una generación a otra, los cuales se integran por medio de grupos que son capaces de crear cultura.

El proceso de enseñanza-aprendizaje, como proceso psicológico, pretende potenciar los conocimientos y habilidades de las personas por lo que las propuestas curriculares deben privilegiar un enfoque sociocultural, enfatizar las experiencias compartidas que permitan la construcción de la intersubjetividad, la memoria histórica y cultural de cada sujeto y de la sociedad de la que forma parte.

En consecuencia, el aprendizaje debe ser situado y contextualizado dentro de comunidades de práctica, a fin de privilegiar el aprendizaje guiado y cooperativo, la enseñanza mutua, la evaluación dinámica y en contexto (Díaz-Barriga y Hernández, 2003). Coincidente con ello, la UNACH, a través de este plan de estudios asume la responsabilidad de *formar profesionales capaces, críticos propositivos y creativos, con espíritu ético, humanista, con conciencia histórica y social* (Misión, UNACH), que despliegue en sus estudiantes la capacidad de reconocer la complejidad de la realidad a través de la construcción y reconstrucción de sus saberes, compartiendo y construyendo los valores sociales, desde una perspectiva de interculturalidad que lo haga un ciudadano del mundo con plena identidad local, que privilegie el respeto, la comprensión y el aprecio de



la diversidad cultural, la responsabilidad social y el desarrollo sustentable como requisitos indispensables para contribuir a propiciar una cultura de paz.

- Sustento Epistemológico

El proceso de enseñanza-aprendizaje se aborda desde una perspectiva constructivista que (...) *retoma las premisas epistemológicas del paradigma interpretativo y las aplica al aprendizaje, considerado una capacidad cognitiva del aprendiz, quien organiza y da sentido a la experiencia individual* (Soler, 2006:29), la cual se caracteriza en el papel activo que juega el alumno, el cual ya no es considerado como un ser reactivo; mientras que el docente se convierte en facilitador del proceso de aprendizaje (Coll, Mauri, Moras, Onrubia, Solé & Zabala, 1999).

Se concibe que el conocimiento se construya a través de la interacción con el contexto social, histórico y político en el que se desenvuelve el profesional en formación. El conocimiento no es un proceso lineal, ni una simple copia de la realidad, requiere un esfuerzo continuo de construcción y deconstrucción propio de la dialéctica enseñar-aprender y de la vinculación teoría- práctica.

El paradigma educativo centrado en la generación de competencias, concibe a la enseñanza y el aprendizaje como un proceso en el cual se construyen y reconstruyen saberes que permitan aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a ser y aprender a vivir con los otros (Delors, 1996). Lo que implica que el conocimiento debe ser un elemento que coadyuve a la transformación del entorno para mejorar las condiciones de vida, por ello, es necesario responder a las necesidades sociales, en una sociedad denominada del conocimiento y la supercomplejidad, donde el primero ya no puede ser dogmático y concebirse como algo acabado, puesto que las certezas son condicionadas por las particularidades de la realidad y absolutamente finitas. Por lo que la construcción del conocimiento debe propiciarse a partir de la relación entre experiencia y teoría.

En el campo de la tecnología aplicada a la educación, la relación teoría-práctica debe ser permanente y permitir la conceptualización científica y su aplicación en tareas concretas y situadas, desde una perspectiva holística que considere el contexto y la cultura,



por lo que las actividades de aprendizaje deberán ser diseñadas para facilitar aproximaciones sucesivas y ordenadas que propicien la construcción y apropiación de los conocimientos propios de este campo disciplinario.

- Sustento psicopedagógico

La Universidad ha adoptado un modelo educativo centrado en la construcción de competencias, en este paradigma educativo se hace énfasis en el aprendizaje como un proceso en el cual el alumno es el protagonista y es él quien con la guía del docente construye su propio aprendizaje. Desde este paradigma educativo, se incorpora a la formación profesional un conjunto de estrategias que permita la construcción de un aprendizaje significativo, autónomo y situado.

El aprendizaje autónomo o autodirigido hace referencia a: *la facultad de tomar decisiones que permitan regular el propio aprendizaje para aproximarlo a una determinada meta, en el seno de unas condiciones específicas que forman el contexto de aprendizaje* (ANUIES, 1999). Además, es indispensable situar el aprendizaje, ya que no toda su aplicación se reduce al contexto escolar, por lo anterior es indispensable que la educación formal responda a las problemáticas de la sociedad porque es precisamente en ella que el profesional interviene ofreciendo alternativas de solución de manera colaborativa.

Para hacer posible que el alumno se convierta en el protagonista de su proceso de formación, es indispensable cambiar la perspectiva de la educación, pasando de concebir el aprendizaje como la acumulación de conocimientos a ponderar la construcción de los conocimientos en ambientes complejos, realistas y pertinentes, así como a través del desarrollo de tareas auténticas. Es por ello, que el modelo educativo de la Universidad pondera la educación basada en competencias que permitan al estudiante aprender a aprender, ya que en la sociedad del siglo XXI, los conocimientos y saberes cambian de manera vertiginosa, lo cual provoca confusión haciéndose indispensable (...) *facilitar el desarrollo de las competencias profesionales de las personas, pero ejerciendo esencialmente una función orientadora que permita el reconocimiento y la potenciación de*



las habilidades de cada uno según sus capacidades y sus intereses. (Zabala & Arnau, 2007).

Necesidades sociales

La población nacional de acuerdo con el INEGI (2010) es de 112 millones 336 mil 538, la del estado de Chiapas es de 4 millones 796 mil 580 y representa, aproximadamente, 4.3% de la nacional. De esta manera, Chiapas ocupa el 7° lugar de estados más poblados del país.

La población en el estado está distribuida de tal forma que la edad media es de 22 años y la proporción de hombres:mujeres es de 0.963. Por cada 100 personas en edad productiva hay 66 en dependencia, es decir menores de 15 años y mayores de 66. La densidad poblacional es de 65.4 personas por kilómetro cuadrado.

En Chiapas, 51.3% de la población vive en localidades de menos de 2 mil 500 habitantes, indicando que la mayoría de la población es rural. En el censo de población 2010 del INEGI, aunque se reporta un 97.67% de la Población Económicamente Activa Ocupada (PEAO), 45.78% percibe hasta un salario mínimo, 24.07% recibe más de uno y hasta 2 salarios mínimos, 19.04% percibe más de dos y hasta 5 salarios mínimos y sólo el 6.06% percibe más de 5 salarios mínimos al mes.

Esta PEAO en el nivel estatal está distribuida de acuerdo con las actividades que realiza, estando 42.76% concentrada en el sector primario, 13.51% en el sector secundario y 42.90% en el sector terciario. Ocupando de esta manera, a nivel nacional el primer lugar de la PEAO ocupada en el sector primario y el lugar 32 en la PEAO ocupada en los sectores secundarios y terciarios.

De esta manera, observamos que el desarrollo del estado está basado principalmente en brindar servicios y en producir los insumos básicos, sin embargo, como se ha demostrado de manera repetitiva, y como se puede observar en las estadísticas un polo o eje de desarrollo en las regiones, estados y países, es precisamente la ciencia y la tecnología.



Diagnóstico

En Chiapas de cada 100 personas de 15 años y más, 10 tienen algún grado aprobado en Educación Superior, sin embargo, según datos del INEGI alrededor de 16.5% de la población del estado, no cuenta con instrucción alguna. La tasa de alfabetización en el rango de edad de 15 a 24 años es de 93.8% y para 25 años o más es de 76%.

Según los datos estadísticos de la ANUIES, la matrícula nacional de nivel superior es de 2 millones 530 mil 925 estudiantes, de los cuales 59 mil 684 pertenecen al estado de Chiapas, ocupando en términos absolutos el lugar 15 a nivel nacional de estudiantes matriculados en este nivel. Sin embargo, debemos considerar que Chiapas es el 7º. estado con más población en el país.

De acuerdo con los datos presentados en el *Plan Estatal de Desarrollo 2012-2018* (PED), el total de investigadores registrados en el estado son 256 lo cual es una limitante en la búsqueda de la generación y aplicación del conocimiento. El desarrollo de la investigación, ya sea básica o aplicada, muchas veces no cuenta con las condiciones y recursos suficientes y solo cuenta con 10 centros de investigación.

También el PED menciona que: *las universidades y centros de investigación no cuentan con suficiente capital humano, y que el estado actualmente sólo se cuenta con 13 posgrados en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), infraestructura y equipo para realizar las investigaciones; no obstante que se han logrado cuantiosas inversiones, los recursos económicos aún son insuficientes (PED 2012). Por lo tanto, se concluye en este documento que: Actualmente es escasa la investigación estratégica, de calidad y competitiva a nivel nacional e internacional.*

Estado del arte del campo disciplinario

La concepción común de la Matemática es la interacción de conceptos y estructuras abstractas útiles para desarrollar procesos y crear modelos, con los cuales se puedan obtener resultados de utilidad, para el análisis y resolución de problemas, así como en la generación



de nuevos conocimientos. Esta idea de la Matemática es en gran parte acorde a cómo un matemático entiende esta ciencia, de hecho, la Matemática encierra en sí la esencia de lo que es la ciencia misma, como lo describe su mismo nombre: μαθηματική τέχνη *el arte de aprender o lo que se aprende*. La primera palabra también se traduce como “conocimiento”.

La evolución de la Matemática en el siglo XX, se observa a continuación de manera muy sintética:

Si las Matemáticas del siglo XX difieren en forma importante de las del siglo XIX, posiblemente las distinciones más interesantes son un marcado aumento en la abstracción, con la consecuente ganancia en la generalización, y una preocupación creciente por la morfología y anatomía comparada de las estructuras Matemáticas; un afianzamiento en la penetración crítica y el principio de la aceptación de las limitaciones que ofrece el razonamiento deductivo clásico. Si ‘limitaciones’ da idea de nulidad después de siete mil años de lucha humana para pensar claramente, esa idea es errónea. Pero es verdad que las valoraciones críticas del razonamiento matemático aceptado, lo que se acusa en las primeras cuatro décadas del siglo XX, han necesitado revisiones extensas de las Matemáticas anteriores e inspiraron muchos trabajos nuevos de profundo interés, tanto para las Matemáticas como para la epistemología. También condujeron a lo que parece ser el abandono definitivo de la teoría que sustenta que las Matemáticas son una imagen de la Verdad Eterna”. (E.T. Bell, 1995)

Algunas de las cuestiones que más han influido en la investigación Matemática del siglo XX son los 23 problemas propuestos por Hilbert en el Primer Congreso Internacional de Matemáticas, celebrado en París, en 1900, estos constituyeron un desafío constante para los matemáticos. Estos problemas plantearon la cuestión de la compatibilidad de los axiomas de la aritmética; la teoría de funciones de Poincaré; la teoría de los espacios abstractos; la topología y la teoría de espacios lineales; la teoría de las probabilidades y la teoría de integrales de Lebesgue, entre otros, que constituyen los principales avances del siglo pasado y hasta la actualidad.

David Hilbert (1862-1943) comenzó su discurso en dicho congreso con las siguientes palabras:

¿Quién de nosotros no quisiera levantar el velo tras el cual yace escondido el futuro, y asomarse, aunque fuera por un instante, a los avances de nuestra ciencia y a los secretos de su desarrollo ulterior en los siglos futuros? ¿Cuáles serán las metas particulares que tratarán



de alcanzar los líderes del pensamiento matemático de las generaciones futuras? ¿Qué nuevos métodos y nuevos hechos nos depararán los siglos por venir en el ancho y rico campo del pensamiento matemático? (Hilber, D. 1900).

Su disertación comenzó mencionando dos famosos problemas no resueltos: el último teorema de Fermat (actualmente resuelto) y el problema de los tres cuerpos, y explicando cómo el intento por resolverlos condujo a Kummer a introducir los números ideales y a Poincaré a desarrollar la mecánica celeste.

Hilbert presentó sus 23 problemas tratando de orientar a los matemáticos de nuestra época; algunos aún permanecen sin resolver, algunos fueron reformulados, pero todos fueron impulso para el trabajo de los matemáticos del siglo XX. A lo largo de este siglo han ocurrido aplicaciones de las Matemáticas puras como la criptografía que es esencial para las comunicaciones y la seguridad, las ecuaciones diferenciales para entender los sistemas dinámicos, obteniendo entre sus resultados la Matemática financiera, por ejemplo. Así no se puede desdeñar ni una de las ramas que se estudian en esta ciencia.

La ciencia, la tecnología y la innovación son necesarias para la transformación de las estructuras productivas, la explotación racional de los recursos naturales, el cuidado de la salud, la alimentación, la educación y otros requerimientos sociales. El desarrollo de la ciencia y tecnología conlleva un proceso que moviliza, no solamente a la comunidad científica, sino a muchos otros actores de la vida social y se ve reflejado en el crecimiento y en la economía de los países que han invertido en estas áreas.

En particular para el desarrollo del estado debemos disponer de un número más amplio de profesionales altamente capacitados; científicos y tecnólogos en condiciones de crear nuevo conocimiento a través de la investigación y el desarrollo. Sin embargo, se puede ver que la situación a nivel nacional en el área de las Ciencias Naturales y exactas no da datos muy optimistas, por lo que se hace patente la necesidad de enfocar los esfuerzos en ellos.

De la distribución por área de la matrícula de nivel superior del país, podemos ver que el 2% (INEGI 2010) está en el área de Ciencias Naturales y exactas. Este perfil se reproduce a nivel regional con algunas variaciones, sin embargo como se explica en el



anexo *Diagnóstico Socioeconómico, contexto regional y justificación del programa*, en Chiapas, el área de menor cobertura son las ciencias naturales y exactas, ya que sólo el 1% de la matrícula en Educación Superior está enfocado a esta área. Cabe mencionar que el conjunto de carreras que engloba esta área (Ciencias naturales y exactas) incluye Biología, Ciencias del mar, Física, Matemáticas, entre otras.

Justificación

El *Plan Nacional de Desarrollo 2012-2018* (PND), coloca en una de las cinco metas nacionales la de un México con Educación de Calidad, donde se plantea incentivar una mayor y más efectiva inversión en ciencia y tecnología que alimente el desarrollo del capital humano. Asimismo, se menciona que:

El posgrado representa el nivel cumbre del Sistema Educativo y constituye la vía principal para la formación de los profesionales altamente especializados que requieren las industrias, empresas, la ciencia, la cultura, el arte, la medicina y el servicio público, entre otros. México enfrenta el reto de impulsar el posgrado como un factor para el desarrollo de la investigación científica, la innovación tecnológica y la competitividad que requiere el país para una inserción eficiente en la sociedad de la información (PND, 2013).

El PND plantea en el objetivo 3.5 *Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible*. Y en la estrategia 3.5.2 *Contribuir a la formación y fortalecimiento del capital humano de alto nivel* (PND 2013).

Asimismo como se mencionó anteriormente en el diagnóstico, en el *Plan Estatal de Desarrollo 2012-2018* (PED) se hace patente que en el Estado sólo hay 13 posgrados inscritos en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC), con personal, equipo e infraestructura para realizar investigación. Lo que lo pone en comparación con los demás estados en los últimos lugares en la formación de capital humano con estudios de posgrado de calidad. Por lo cual, en el apartado de Políticas Públicas del PED plantea como uno de los objetivos: *Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación, pilares para el progreso económico y social sostenible*. Y dentro de las estrategias marca *promover la*



formación de recursos humanos de alto nivel científico, tecnológico y de innovación en el estado, en concordancia con el PND.

La necesidad de abrir un posgrado en el área de Matemáticas se hace patente ante las condiciones económicas y educativas del estado, más aún, si la UNACH cuenta con los recursos para ofertar este tipo de programas es un compromiso con la sociedad que se debe saldar. Además de la información ya vertida en el estudio técnico de factibilidad.

La Política Universitaria de Internacionalización y los vínculos formales que se han establecido con otras instituciones a nivel internacional, está en concordancia con lo establecido en el PED que a la letra dice:

Ampliar la cooperación internacional en temas de investigación científica y desarrollo tecnológico, con el fin de tener información sobre experiencias exitosas y abrir mayores oportunidades a estudiantes e investigadores en la entidad.

Opciones de formación afines

La oferta educativa a nivel licenciatura en áreas de Física y Matemáticas abarca diferentes licenciaturas en la región sur sureste, en particular el estado con mayor matrícula en estas ramas es Veracruz con 595 alumnos, distribuidos en 4 licenciaturas, después Yucatán con 315 alumnos en 2 licenciaturas, seguido de Tabasco con 277 alumnos, Oaxaca con 172 alumnos en 3 carreras. Chiapas cuenta con una matrícula total de 118 alumnos distribuidos en las carreras de Física y Matemáticas de la UNACH, que iniciaron en el año 2006 y actualmente se cuenta con 61 egresados, de los cuales 39 corresponden a la Licenciatura en Matemáticas y 22 de la Licenciatura en Física.

Sin embargo, es importante mencionar que en el estado no existe otra opción a nivel posgrado en área de Matemáticas, y en las áreas relacionadas, sólo existen en ingeniería. En la Facultad de Ingeniería de la UNACH, existe la Maestría en Matemática Educativa y la Especialidad en Didáctica de las Matemáticas registrada en el PNPC.



Lineamientos normativos

La normatividad vigente en materia de Educación Superior en México plantea una serie de deberes y facultades para las IES. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (Artículo tercero, fracción VII), señala que las universidades y las demás IES a las que la ley les otorgue autonomía, tendrán la facultad y responsabilidad de gobernarse a sí mismas, dándose personalidad jurídica y personalidad para determinar sus programas y planes de estudio.

En ese sentido, la Universidad Autónoma de Chiapas, apoyada de la Ley General de Educación y de su propia Ley Orgánica mantiene esta facultad de autonomía, que le permite organizarse a sí misma.

El Centro de Estudios en Física y Matemáticas Básicas y Aplicadas (CEFyMAP) está facultado para diseñar, operar y evaluar sus planes y programas de estudio, para el caso de programas de posgrado se regirá por el Reglamento General de Investigación y Posgrado de la Universidad.

La oferta de programas educativos a nivel institucional se rige por lo establecido en el PA, específicamente en el Programa de Investigación y Posgrado que busca:

Fortalecer y consolidar el quehacer científico y tecnológico de la Institución a partir de acciones que apoyen y articulen la formación profesional de los académicos, con la generación, aplicación y divulgación del conocimiento, en donde la constante sea el trabajo en equipos multidisciplinarios, internos e interinstitucionales. (UNACH: 2009)

El diseño de planes de estudio a nivel Maestría atiende el desarrollo de la investigación que es una de las funciones sustantivas de la Universidad. Asimismo, fomentará la creación de programas de posgrado de alto nivel, vinculados con el desarrollo local, regional y nacional, en el que se formen estudiantes competentes a nivel internacional.

El programa de la Maestría en Ciencias Matemáticas está diseñado de acuerdo con los lineamientos establecidos por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), a través del PNPC. A nivel institucional, el plan de estudios cuenta con la



colaboración y el seguimiento de la Dirección General de Investigación y Posgrado y un Consejo Consultivo de Investigación y Posgrado.

3.2 Misión

Formar Maestros en Ciencias de alto nivel capacitados para desarrollar y aplicar la Matemática, en el análisis y resolución de problemas científicos y tecnológicos actuales; capaces de vincularse con diferentes centros de educación superior, de investigación, con bases disciplinarias sólidas para continuar con estudios de doctorado y desempeñarse en la investigación o en el sector productivo.

3.3 Visión

La Maestría en Ciencias Matemáticas al 2020 es un programa educativo que pertenece al Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del CONACyT, consolidado a nivel nacional y que se proyecta hacia el nivel internacional; con egresados de alto nivel académico, vinculados con los sectores productivos y aceptados en programas de doctorado de prestigio nacional e internacional.

3.4 Propósitos curriculares

El Plan de estudios de la Maestría en Ciencias Matemáticas pretende impulsar el desarrollo de la ciencia en el estado de Chiapas. Este plan considera a la formación del estudiante, como una actividad sustantiva que posibilita la mejora de las condiciones económicas, sociales y culturales a través de la investigación.

Asimismo, tiene como finalidad sentar las bases de manera sólida para que los estudiantes se desempeñen de manera eficiente y con altos niveles de calidad, generando mayores posibilidades académicas para que estos se desarrollen de forma sobresaliente y continúen estudios de nivel doctorado.



Propósitos particulares

- 1) Inducir la búsqueda y adquisición de elementos teóricos y metodológicos que permitan profundizar y generar nuevos conocimientos en la orientación y líneas de investigación elegida.
- 2) Desarrollar la capacidad de pensamiento crítico y reflexivo que conduzca al planteamiento y desarrollo de proyectos de investigación original con pertinencia social.
- 3) Formar sujetos sociales de cambio con capacidad de generar recursos humanos para la investigación.
- 4) Entrenar para la gestión y manejo de recursos financieros para la investigación.
- 5) Adiestrar para la difusión del conocimiento científico.

3.5 Perfil de egreso

El Maestro en Ciencias tiene manejo y conocimiento de la Matemática actual. Tiene habilidades para contribuir en el desarrollo de las líneas de investigación que se desarrollan en el CEFyMAP. Además, posee la capacidad para ingresar en un doctorado o en diferentes perfiles laborales como son: la docencia desde un nivel básico hasta un nivel de maestría, la divulgación de temas científicos y la investigación. Tiene la experiencia y el entrenamiento para el desarrollo y solución de modelos de diversos sistemas.

3.6 Campo laboral

El campo laboral de los egresados será: Universidades, Centros de Investigación, Industria Eléctrica, Petrolera, de la Construcción, de Materiales, Hospitales, Electrónica y Telecomunicaciones; Meteorología, Tecnologías Hidrológicas, Sismología, Prevención de Desastres, Bancos y Administración Pública.



3.7 Características del Plan de estudios

En apego a lo establecido en el Proyecto Académico 2010- 2014: *Generación y Gestión para la Innovación*, y siguiendo las recomendaciones del Modelo Curricular UNACH 2010 se consideró adoptar como metodología para el plan de estudios de esta Maestría el Diseño Curricular basado en Competencias Profesionales Integrales, que pretende articular conocimientos globales, conocimientos profesionales y experiencias laborales de los estudiantes, bajo la premisa de reconocer las necesidades sociales y los problemas del contexto.

El programa educativo plantea la movilidad de estudiantes a través de estancias, cursar unidades de aprendizaje en IES o centros de investigación como una estrategia fundamental para fortalecer la trayectoria educativa, por ello la asignación de créditos se realizó a través del Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA) que facilita la comparabilidad con sistemas nacionales e internacionales.

Este plan considera como prioritario el ámbito de la investigación, ya que por medio de esta actividad los estudiantes adquirirán una metodología para plantear y resolver problemas y de esta manera estarán capacitados para en su momento, dar atención a las problemáticas sociales, de acuerdo con las líneas de intervención correspondientes, propiciando con ello que el investigador se enfrente a las problemáticas propias del contexto internacional, nacional y local.

La propuesta curricular tiene orientación a la investigación, de carácter flexible, con un modelo curricular modular, dividido en tres bloques de formación académica: básica, específica y complementaria. La Maestría en Ciencias Matemáticas es de carácter escolarizado, tiene una flexibilidad que le permite orientarse hacia un ámbito multidisciplinario. Así, el estudiante puede elegir un área terminal, siendo flexible a las necesidades de éste y haciendo énfasis en la movilidad estudiantil. Este programa académico se sustenta en las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento que se cultivan en el CEFyMAP. Para asegurar el logro de estos propósitos, es importante precisar que los aspirantes al programa educativo deben pasar por un proceso de selección, en el que se determina si cuenta con las competencias necesarias para realizar estudios de Maestría



en Ciencias Matemáticas.

Con el fin de garantizar la correcta formación de los estudiantes en los tiempos establecidos, las etapas de selección y formación básica estarán supervisadas por el Comité Académico de Maestría y las Academias; durante la formación específica y complementaria, esta responsabilidad recae en el Comité de Tutorial.

3.8 Metodología

La estrategia metodológica para la implementación del plan de estudios se encuentra fundamentada en el modelo educativo basado en competencias. La estructura que se plasma en los programas está pensada en las recomendaciones emitidas a través de las instancias curriculares de la Universidad y los acuerdos académicos generados al interior del centro.

Levy Leboyer (2003) define competencia como: *un conjunto de comportamientos observables que llevan a desempeñar eficaz y eficientemente un trabajo determinado en una organización concreta*. En este tenor, se consideró recuperar la propuesta planteada por este autor dentro de un esquema denominado unidad de aprendizaje. Entre los componentes para el diseño de programas educativos bajo un enfoque de competencias, se pueden destacar los propuestos por Torres Delgado (2012) quien hace alusión a un esquema no rígido en el que se pueda plasmar todas las intencionalidades educativas y formativas.

Las intencionalidades educativas que se plantean en este plan, apuntan al desempeño que resulta de la movilización de conocimientos, habilidades, actitudes y valores, así como de sus capacidades y experiencias que realiza un individuo en un contexto específico, para resolver un problema o situación que se le presente en los distintos ámbitos de su vivir.

En esta perspectiva, los programas analíticos son congruentes al modelo pedagógico propuesto, susceptible de adaptación de acuerdo con las necesidades construidas por la Academia. Se incluye un apartado específico de competencias -sean genéricas o específicas- que los alumnos habrán de adquirir durante su proceso de formación y en el



que terminan por reflejarse los logros de aprendizaje, en que se verá desplegado cada propósito en sus diferentes niveles de desempeño; un apartado de actividades de aprendizaje considerando que permitirá plasmar con cierta estructura aquello que se desea trabajar de acuerdo con la temática que se trate. Se suman a estos componentes, los apartados de actitudes y valores que se fomentan de manera explícita e implícita en las actividades de aprendizaje a la par de los criterios de evaluación, mismos que deben ser congruentes con el modelo de formación que se plantea en este plan.

3.9 Metas

Tasa de graduados

La tasa de graduación por cohorte generacional mínima esperada es de un 50%, 6 meses después de haber terminado los créditos del programa.

Número de becados

Tener un mínimo de 80% de sus estudiantes becados, con el propósito de garantizar que se dediquen de tiempo completo al programa.

Movilidad

Establecer convenios específicos con el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados (CINVESTAV), la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), el Centro de Investigación en Matemáticas (CIMAT), la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el International Centre for Theoretical Physics (ICTP-Italia), Nipissing University (Canadá) entre otras instituciones, tanto nacionales como extranjeras, para que al menos 60% de los estudiantes realicen estancias de estudios e investigación.



3.10 Tutoría

En atención al PA y el Programa Institucional de Tutorías (PIT), se concibe a la tutoría como una orientación, guía y acompañamiento de un docente, desde el ámbito personal y académico de los estudiantes.

El proceso de tutoría habrá de jugar un papel preponderante para el logro de los propósitos educativos planteados desde este plan de estudios; sin embargo, para obtener los resultados que se requieren, es imperativo transitar del antiguo y aún dominante modelo educativo centrado en la enseñanza donde el docente, es el depositario de saber, hacia un modelo educativo que reconozca como centro de la acción educativa al estudiante y la corresponsabilidad que éste tiene en relación a la adquisición de aprendizajes.

De acuerdo con el Programa Institucional de Tutorías, entre las atribuciones del Coordinador del Programa Académico de Tutorías (PAT), estará la de designar, de entre los profesores adscritos al programa, al tutor principal para cada uno de los estudiantes.

Además, el Comité Académico le asignará a cada estudiante durante el primer semestre, otros dos tutores que supervisarán el desempeño general del estudiante en su formación específica. De esta forma, cada estudiante tendrá un Comité Tutorial, integrado de la siguiente manera:

- I. El tutor asignado por el PAT.
- II. El Director de Tesis.
- III. Un integrante del Cuerpo Académico del Director de Tesis.

El Comité Tutorial será el encargado de organizar el plan de trabajo de cada estudiante y dar seguimiento a través del portal del Tutorías de la UNACH. Para dar constancia de un adecuado seguimiento académico, las evidencias o reportes de tutoría deberán ser presentadas ante el Comité Académico de la Maestría en Ciencias Matemáticas, al final de cada semestre. Asimismo, el Comité Tutorial propondrá, tomando en cuenta los objetivos de la tesis, las unidades de aprendizaje de formación específica que deberá cursar su tutorado.



3.11 Organización y estructura curricular

La distribución del mapa curricular se diseñó para privilegiar el aprendizaje centrado en el estudiante a través de un modelo flexible. El esquema aquí planteado permite diseñar una trayectoria académica a cada estudiante en función de sus intereses y desempeño, asegurando una formación sólida en ciencias que le facilitará su incorporación al siguiente nivel de estudios o al mercado laboral, según sea el caso.

El mapa curricular tiene como base las unidades de aprendizaje, dentro de las cuales el estudiante desarrolla diferentes competencias. El programa se desarrolla en cuatro semestres y está organizado en los tres bloques siguientes:

- Formación básica, donde el estudiante adquiere las competencias relacionadas a la Matemática básica a nivel Maestría.
- Formación específica, de competencias relacionadas a un área específica de la Matemática.
- Formación complementaria, enfocado a la realización de un proyecto de investigación.

Formación básica

La formación básica está constituida por 2 unidades de aprendizaje, que son comunes a todas las Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento (LGAC). Estas unidades de aprendizaje se cursarán durante el primer semestre del programa y representan 16 créditos académicos.

Las unidades de aprendizaje de la formación básica son las siguientes:

- Álgebra (8 créditos)
- Análisis real (8 créditos)



Al finalizar la formación básica, los estudiantes deben hacer la elección de su formación específica y en este momento determinar su línea de investigación y el asesor o asesores de tesis.

Formación específica

Este bloque comprende las unidades de aprendizaje de formación específica que el estudiante de Maestría cursa para adquirir las competencias necesarias en un área específica de la Matemática. Una vez cubiertos los primeros 16 créditos académicos por parte del estudiante, el Comité tutorial aprobará las unidades de aprendizaje de formación específica, dependiendo de los intereses del estudiante, y de la LGAC dentro de la cual decida realizar su formación y proyecto de investigación. Cada una de las unidades de aprendizaje de formación específica otorga 8 créditos académicos. Éstas significan 40 del total de créditos académicos necesarios para obtener el grado de Maestría en Ciencias Matemáticas. Si el Comité tutorial lo considera conveniente, un estudiante podrá tomar optativas adicionales.

Con el objetivo de promover la movilidad de los estudiantes, las unidades de aprendizaje de formación específica podrán ser cursadas en alguna institución nacional o internacional con la que se tengan convenio, y se realizará bajo la autorización del Comité Tutorial y con el visto bueno del Comité Académico de la Maestría.

Las unidades de aprendizaje del bloque de formación específica por LGAC son las siguientes:

Básicas Optativas

- Análisis Funcional.
- Topología.
- Módulos (Álgebra II).
- Variable Compleja.
- Ecuaciones Diferenciales Aleatorias.
- Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.



- Probabilidad.
- Procesos Estocásticos.
- Introducción a Geometría Algebraica.
- Modelos Matemáticos I.
- Campos y Teoría de Galois.
- Matemáticas Financieras.
- Curvas Algebraicas.

Optativas

- Temas Selectos de Teoría de Continuos.
- Temas Selectos de Hiperespacios de Continuos.
- Modelos Matemáticos II.
- Esquemas.
- Topología Algebraica I (Homotopía).
- Topología Diferencial.
- Introducción a Grupos de Lie y sus Representaciones.
- Introducción a la Teoría de los Números.
- Seminario de Teoría de Números.
- Teoría de Juegos.
- Otros propuestos por los Investigadores y/o estudiantes.

Formación complementaria

El bloque de formación complementaria comprende 3 unidades de aprendizaje que se cursan en el tercer y cuarto semestre y el trabajo de tesis; este bloque otorga 24 créditos académicos al estudiante, 8 por cada unidad de aprendizaje, y consiste en realizar un



proyecto de investigación, desde el planteamiento del problema, hasta la elaboración de un producto de investigación que presentará en forma de Tesis. Las 3 unidades de aprendizaje en donde se realiza este proceso son:

- Seminario de Investigación I.
- Seminario de Investigación II.
- Seminario de Especialización.

Para determinar los créditos curriculares de las unidades de aprendizaje se tomó como criterio, el Sistema de Asignación y Transferencias de Créditos Académicos (SATCA), que es afín con esquemas de carácter internacional como el Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos (ECTS por sus siglas en inglés). Se tomó como referencia el oficio circular DG AIR/016/2011, emitido por la Unidad de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas, de la Dirección General de Acreditación, Incorporación y Revalidación de la Secretaría de Educación Pública, que establece, respecto a la asignación de créditos lo siguiente:

- a) Un crédito será equivalente a los resultados de aprendizaje adquiridos después de un proceso educativo estimado en 16 horas, independientemente de la naturaleza teórica y/o práctica del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se otorgará este valor crediticio al tiempo de contacto directo entre docentes y estudiantes, y puede ocurrir con apoyo del uso de las tecnologías. Además se considera el proceso de evaluación de los aprendizajes.
- b) Se le asigna 1 crédito por cada 20 horas que el estudiante destina al estudio independiente, como son, la elaboración de tareas, participación en exposiciones, ponencias, congresos, elaboración de tesis, entre otras actividades que contribuyan a su formación.

Este programa está compuesto por un total de 80 créditos académicos distribuidos de la siguiente manera, 16 créditos para el bloque de formación básica, 40 créditos para el bloque de formación específica y 24 créditos para el área de formación complementaria.

Unidades de Aprendizaje	Horas		Horas de Trabajo Independiente	Horas de actividades profesionales supervisadas	Créditos
	Docencia				
	HT	HP			
Álgebra	4	2	3	0	8
Análisis Real	4	2	3	0	8
Curso Básico Optativo 1	4	2	3	0	8
Curso Básico Optativo 2	4	2	3	0	8
Optativa 1	4	2	3	0	8
Optativa 2	4	2	3	0	8
Optativa 3	4	2	3	0	8
Seminario de Investigación I	4	2	3	0	8
Seminario de Investigación II	4	2	3	0	8
Seminario de Especialización	4	2	3	0	8
Total					80

3.12 Mapa curricular

1er. Semestre	Álgebra 8 créditos	Análisis Real 8 créditos	
2º Semestre	Curso básico optativo 1 8 créditos	Curso básico optativo 2 8 créditos	
3er. Semestre	Optativa 1 8 créditos	Optativa 2 8 créditos	Seminario de Investigación I 8 créditos
4º Semestre	Optativa 3 8 créditos	Seminario de Especialización 8 créditos	Seminario de Investigación II 8 créditos

3.13 Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento

Las Líneas de Generación y Aplicación de Conocimiento (LGAC) que se desarrollan en el CEFyMAP son actuales y dan sustento a la Maestría en Ciencias Matemáticas; en ellas participan los PTC del área de Matemáticas, quienes cuentan con grado de doctorado, y



además colaboran con grupos de investigación de otras instituciones del país y del extranjero.

A continuación se describen las LGAC asociadas al programa, dando una reseña de las características de cada una de éstas, así como el nombre de los integrantes.

1. Geometría y topología

Esta LGAC consiste en la investigación en las áreas de Geometría y Topología en general, atacando diversos problemas teóricos dentro de la Geometría algebraica, la Topología general y la Topología algebraica. Los investigadores de esta línea combinan el álgebra abstracta, para el estudio de los espacios topológicos y, en particular, el álgebra conmutativa en el estudio de las soluciones de los sistemas de ecuaciones algebraicas. Además, utilizan herramientas de topología para el desarrollo de la teoría de continuos, estudiando, tanto los mismos, así como sus hiperespacios y las relaciones entre ellos. A continuación damos una descripción del quehacer en relación con estas áreas.

Geometría algebraica

Variedades abelianas: variedades de Prym

Esta área de estudio se encarga del análisis de espacios topológicos que tienen cierta estructura adicional: localmente son parecidos a un espacio real o complejo. Por ejemplo, las Superficies de Riemann, las cuales son *localmente planas*; es decir, parecidas a un espacio real de dimensión 2 (o complejo de dimensión 1).

Pensemos en una esfera (globalmente no es plana, pero si nos imaginamos pequeños parados sobre ella y vemos cerca a nuestro alrededor la vemos plana), en un neumático o dona (llamado toro complejo), o en lo que resulta de pegar 2 neumáticos, o 3, etc. De entre estos espacios, llamados variedades complejas, algunas tienen una representación como solución de sistemas de ecuaciones polinomiales en algún espacio más grande y se llaman variedades abelianas. Las variedades abelianas han sido extensamente estudiadas desde tiempos de Riemann, Abel y Poincaré y actualmente se está revitalizado su estudio pues, se les han encontrado aplicaciones en el campo de la Física y para ello es necesario



describirlas como variedades de Prym-Tyurin: variedades que viven dentro de otra y tienen ciertas propiedades buenas en este contexto. Se sabe que toda variedad abeliana (con ciertas condiciones técnicas) es una variedad de Prym-Tyurin, pero interesa una construcción concreta y óptima de este fenómeno, además de ejemplos de lo mismo, todo esto aún no del todo conocidos.

Topología general

Teoría de continuos y sus hiperespacios

En términos generales, la teoría de continuos y sus hiperespacios se encarga de estudiar las propiedades de los espacios métricos y/o espacios de Hausdorff, compactos y conexos, así como del estudio de modelos de hiperespacios y sus propiedades. Aunque los continuos son, principalmente, objeto de estudio de los topólogos, estos aparecen de manera natural en otras áreas de la Matemática como las ecuaciones diferenciales y en los sistemas dinámicos. También aparecen en otras ciencias como la Física y la Química.

Existen muchas preguntas abiertas respecto a la teoría de continuos y sus hiperespacios. Muchas surgen de manera natural estudiando sus características, tanto por separado, como al estudiar un continuo mediante su hiperespacio y viceversa. Otras surgen a través de los sistemas dinámicos, donde los continuos juegan un papel importante al estudiar sistemas determinados por funciones caóticas.

La teoría de continuos es una rama clásica de las Matemáticas con casi un siglo de tradición. El primer impulso fuerte a su estudio se dio en Polonia a principios de la década 1920-1930. En México se ha desarrollado fuertemente desde la década 1980-1990. Se han escrito dos libros de circulación internacional y más de 200 artículos de investigación por autores mexicanos. Además, se han desarrollado más de 50 tesis de estudiantes mexicanos de varios niveles, incluyendo más de 15 de doctorado, principalmente en la Ciudad de México y Puebla. Recientemente en el Estado de Chiapas, concretamente en la Universidad Autónoma de Chiapas, se está formando un grupo de investigadores dedicados al tema, con esto se pretende que, a corto-mediano plazo, Chiapas sea un referente nacional e internacional en esta área.



Topología algebraica

La Topología algebraica es una rama de la topología, la cual se dedica a la búsqueda de invariantes topológicos, haciendo uso de herramientas de álgebra abstracta. Un área de la topología algebraica que sigue siendo interesante, pues tiene muchas preguntas abiertas aún, es la de homotopía. Hasta hoy día, no se han podido describir completamente los grupos de homotopía de las esferas. Teoría y herramienta surgidas para esto, por ejemplo son los llamados modelos minimales, estos rescatan la homotopía racional.

Espacios homogéneos

Una línea de investigación concreta en este tema consiste en averiguar si los grupos de homotopía de un espacio homogéneo, esto es, un espacio topológico el cual tiene estructura de variedad diferenciable y es difeomorfo a un cociente de grupos de Lie G/K , donde G y K son grupos de Lie compactos, semi-simples y simplemente conexos, son suficientes para clasificar dichos espacios. De esto surge, naturalmente, el preguntarse: ¿Puede hacerse esto de manera eficiente en dimensión baja?

Ciclos algebraicos, Geometría algebraica.

Los ciclos algebraicos son una versión algebraica de las clases de homología, de la topología algebraica. Se define aquí la equivalencia racional, la homológica y la algebraica.

Los cocientes entre los respectivos subgrupos del grupo de Chow son los de interés en el área, pues tienen muchas preguntas abiertas (Conjetura de Bloch-Belinson por ejemplo). Uno de estos cocientes es el llamado grupo de Griffiths, el cual aún sigue siendo un misterio aún para casos simples como el de variedades abelianas complejas. Se tienen únicamente resultados concretos en dimensión baja.

A continuación listamos los nombres de los integrantes de esta LGAC:

Dr. Florencio Corona Vázquez (Topología general)

Dr. Russell Aarón Quiñones Estrella (Topología algebraica)

Dra. María del Rosario Soler Zapata (Geometría algebraica)



Dr. Hugo Villanueva Méndez (Topología general)

Dra. Leticia Zárate Reyes (Topología algebraica)

2. *Probabilidad y ecuaciones diferenciales*

En esta línea de investigación convergen diversas técnicas desarrolladas especialmente en la teoría de ecuaciones diferenciales y la teoría de probabilidades, en particular los procesos estocásticos, para desarrollar investigación en campos que requieren la interacción de estas técnicas, como son la teoría de ecuaciones diferenciales aleatorias, los procesos estocásticos aplicados a la econometría, y la teoría de control estocástico.

En la teoría de ecuaciones diferenciales aleatorias, se desarrollan métodos numéricos y analíticos para el estudio de las soluciones de ecuaciones diferenciales que tienen en sus coeficientes, sus condiciones iniciales, condiciones de frontera o términos fuente, procesos estocásticos de segundo orden.

En cuanto a los procesos estocásticos y econometría, la investigación se enfoca en el desarrollo de modelos de riesgos crediticios de portafolio, de factores y reducidos. De igual manera, se trabaja en aplicaciones de procesos no homogéneos semi-Markovianos a tiempo discreto y continuo, en modelos bayesianos de teoría de juegos aplicados a ciencias políticas, economía y finanzas, así como en la modelación y pronósticos de indicadores económicos por cointegración.

El estudio de la teoría del control estocástico considera una gran variedad de modelos, que incluyen las cadenas de Markov, procesos de saltos, ecuaciones diferenciales estocásticas (EDEs), EDEs con saltos, usando criterios de optimalidad relacionados con costos promedios y ergódicos.

A continuación listamos los nombres de los integrantes de esta LGAC:

Dr. Armando Mendoza Pérez (Control estocástico)

Dr. Alfredo Camacho Valle (Matemáticas financieras)

Dra. Laura Villafuerte Altúzar (Ecuaciones diferenciales)



3.14 Sistema de evaluación

La evaluación representa un elemento de suma relevancia, a fin de valorar los avances académicos de cada uno de los estudiantes, en ella se reflejan cambios de conducta, adquisición de habilidades, conocimientos y actitudes propias del campo disciplinario.

La evaluación durante los procesos de enseñanza y aprendizaje será contemplada de manera procesual y sumativa, en la que constantemente se aplicarán diversos instrumentos de evaluación, como los exámenes, avances en el desarrollo de proyectos de investigación, realización de ejercicios y otras actividades didácticas propias del campo de la Matemática. La calificación en cada unidad se deberá expresar mediante números enteros de 0 (cero) a 10 (diez). La calificación mínima para aprobar o acreditar una unidad de aprendizaje será de 7 (siete).

Las unidades del bloque de formación básica serán evaluadas por el profesor que las imparte y serán supervisadas por las Academias para el cumplimiento de los contenidos temáticos. Las unidades específicas serán evaluadas mediante el criterio del profesor que la imparte y que previamente deberá presentar a los estudiantes y al Comité Académico, garantizando el cumplimiento de los créditos correspondientes a dicha asignatura y los contenidos descritos.

Cada unidad de aprendizaje del bloque de formación básica será evaluada mediante exámenes escritos, tareas y exposiciones, asignándoles un valor mínimo y uno máximo, el docente deberá fijar sus criterios en los rangos establecidos en la tabla siguiente. La suma de todos debe de ser igual a 100%.

Criterio	Mínimo	Máximo
Exámenes escritos (mínimo uno)	60%	70%
Tareas (sesiones de problemas y series de problemas entregados)	20%	40%
Exposiciones	5%	20%



Para las unidades de aprendizaje del área de formación específica, serán los integrantes de las LGAC quienes revisen y supervisen los contenidos de éstas, garantizando el cumplimiento del trabajo designado por los créditos correspondientes a dicha asignatura.

En caso de que se considere incluir más unidades de aprendizaje de formación específica, éstas deben de ser propuestas por los integrantes de las LGAC al Comité Tutorial para que a su vez lo presente al Comité Académico, quien deberá dar el visto bueno.

3.15 Perfil de ingreso

El programa está dirigido a egresados de las licenciaturas en Ciencias Exactas e Ingenierías con inclinación por las Matemáticas, tanto Básicas como Aplicadas. Los requerimientos mínimos son: una disposición de trabajo tanto en equipo como individual, curiosidad por entender y describir la naturaleza, análisis crítico para el desarrollo del pensamiento Matemático, creatividad e ingenio para aplicar los conceptos y fundamentos teóricos para abordar problemas relacionados con otras disciplinas.

Criterios de ingreso

1. El estudiante deberá poseer conocimientos sólidos acerca de:
 1. Cálculo en una y varias variables, así como de análisis matemático.
 2. Álgebra lineal y aplicaciones.
2. Deberá evidenciar actitudes, entre las que se destacan:
 1. Interés en la Matemática.
 2. Interés en la investigación.
3. Deberá poseer habilidades para realizar investigación.



3.16 Requisitos de ingreso

En apego al Estatuto General y al Reglamento General de Investigación y Posgrado de la UNACH, se establecen como requisitos de ingreso los siguientes:

1. Tener título a nivel licenciatura de las áreas de ingeniería, Matemáticas, computación, física o áreas afines.
2. El aspirante deberá aprobar un examen de conocimientos en las áreas de Análisis matemático y Álgebra lineal, con calificación mínima de 8. En caso contrario, podrá tomar el curso propedéutico y aprobar todas las unidades de aprendizaje.
3. Entrevista personal con los miembros del Comité Académico en las fechas establecidas.
4. Presentar constancia de acreditación del idioma inglés, con fecha no mayor a dos años, y un puntaje mínimo de 300/63 (PAPER/CBT) en el examen TOEFL, o constancia por parte de la UNACH, al 4º nivel de inglés (lectura y comprensión de textos).
5. Entregar una carta de exposición de los motivos por los cuales pretende cursar el posgrado.

En caso de ser admitido, el estudiante deberá entregar la documentación correspondiente que establece el artículo 77 del Reglamento General de Investigación y Posgrado:

- a) Solicitud de inscripción por duplicado.
- b) Dos cartas de recomendación de académicos.
- c) Currículum Vitae del alumno, y copias de los documentos probatorios.
- d) Original y dos copias del título profesional, en su caso, o bien del acta de examen profesional o su equivalente.
- e) Original y dos copias del certificado de estudios.
- f) Carta de exposición de motivos, por duplicado.
- g) Copia del acta de nacimiento o carta de naturalización, por duplicado.
- h) Tres fotografías tamaño infantil de frente a color.



- i) En caso de ser extranjero, dos copias de la forma migratoria correspondiente (o constancia de trámite).
- j) Carta de aceptación al programa emitida por el Coordinador del Programa.
- k) Cubrir las cuotas y derechos correspondientes.

3.17 Permanencia

Para efectos de dar cumplimiento a los requerimientos del PNPC del CONACyT, se requiere que el estudiante tenga un promedio mínimo de 8 (ocho) o equivalente por semestre para mantener la beca, en caso contrario, se somete a la normatividad universitaria.

3.18 Obtención de Grado

En concordancia al Artículo 110 del *Reglamento General de Investigación y Posgrado*, para obtener el Grado de Maestría el estudiante requerirá:

- Haber cubierto la totalidad de los créditos del plan de estudios con promedio mínimo general de 8 (ocho).
- Elaborar una Tesis Individual de investigación de la LGAC elegida por el estudiante y aprobar examen de grado.
- Cubrir las cuotas y derechos correspondientes.

El grado que otorga el programa es:

- Maestro en Ciencias Matemáticas.
- Maestra en Ciencias Matemáticas.



4 Gestión de currículo

La implementación del plan de estudios de la Maestría en Ciencias Matemáticas estará a cargo de la Coordinación General del CEFyMAP, el Comité Académico de la Maestría y los Cuerpos Académicos de Matemáticas.

4.1 Estrategia operativa del plan de estudios

- Verificar la eficacia del programa por las áreas de planeación y evaluación del CEFyMAP, en coordinación con el Comité Académico, el Comité de investigación y Posgrado del CEFyMAP, la Dirección General de Investigación y Posgrado, entre otras áreas académicas y administrativas de la UNACH.
- Implementar el Comité Académico y el Comité Tutoral como mecanismos para garantizar una alta tasa de graduación acorde a los requerimientos del CONACyT.
- Realizar la gestión de los recursos necesarios para mejorar y ampliar la infraestructura física que soporta al programa, la manutención de los estudiantes y la movilidad de los estudiantes y profesores.
- Realizar la gestión pertinente para la contratación de PTC con el fin de garantizar el núcleo académico básico requeridos por el CONACyT.

Inducción

La promoción del posgrado se realizará a través de una Convocatoria oficial por parte de la Universidad, la cual se difundirá a manera de cartel, trípticos, medios masivos de comunicación, especificando de manera clara la dirección electrónica del CEFyMAP, en la que se encontrará publicado el plan y los programas de estudio para el conocimiento de los interesados: www.CEFyMAP.unach.mx/~posgrado



Vinculación

Actualmente el CEFyMAP cuenta con una Coordinación de Vinculación y Extensión que establece relaciones con diferentes actores sociales; este proceso se fortalecerá y consolidará con el conocimiento de la oferta educativa de posgrado del CEFyMAP, impactando a la vez en las necesidades sociales y/o problemas que requieran una inmediata atención.

Convenios

Se trabaja para la firma de convenios específicos con los diferentes institutos y universidades con los que la UNACH tiene firmados convenios generales de colaboración.

Esto para brindar la oportunidad al estudiante de realizar estancias de investigación, co-asesorías de tesis, y la posibilidad de cursar las unidades de aprendizaje del área de formación específica en otras instituciones con posgrados de calidad en el área.

Financiamiento

El CEFyMAP obtiene sus recursos para operación a través del gasto corriente de la Universidad mediante un Proyecto Operativo Anual (POA). Se cuenta también con recursos provenientes del Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI). Además se ha adquirido mobiliario y equipo de cómputo, a partir de los proyectos del Programa para el Mejoramiento del Profesorado (PROMEP), así como de proyectos de investigación financiados por CONACyT. Estos recursos permitirán el adecuado equipamiento, el desarrollo de la investigación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Internacionalización

La UNACH tiene como una política institucional la internacionalización, lo cual se ha reflejado en los convenios que ha firmado con instituciones como el International Centre of Theoretical Physics (ICTP), lo cual permitirá al programa la participación de docentes de



otras instituciones como visitantes en la Universidad. Además el CEFyMAP tiene vínculos con otros departamentos de Matemáticas de diversas Universidades nacionales y en el extranjero. Esto permitirá una movilidad internacional de docentes y alumnos.

Movilidad

Dentro de las características del plan de estudios está la posibilidad de realizar movilidad estudiantil. Se trabaja para signar convenios específicos con centros de investigación y diversas facultades nacionales y extranjeras, para que se puedan cubrir unidades de aprendizaje de la maestría. La movilidad se trabajará de manera continua y en estrecha relación con la Secretaría Auxiliar de Relaciones Interinstitucionales (SARI) de la UNACH.

Infraestructura

La Maestría en Ciencias Matemáticas se impartirá en el Centro de Estudios en Física y Matemáticas Básicas y Aplicadas, que actualmente cuenta con dos edificios para las actividades académicas en Ciudad Universitaria de la UNACH, inaugurada en el 2012, y organizado de la siguiente manera:

- 8 Salones para clases equipados con proyector, pizarrón, pantalla y aire acondicionado, compartido con las licenciaturas en Física y Matemáticas,
- 1 Salón de Usos Múltiples con capacidad para 50 personas,
- 1 Salón adaptado como laboratorio de física para docencia,
- 1 Salón adaptado como laboratorio de física para investigación,
- 1 Sala de cómputo equipada con 32 computadoras,
- 1 Biblioteca especializada,
- 14 Cubículos para profesores de tiempo completo,
- 5 Cubículos para oficinas administrativas,



- Acceso a Internet en todo el Centro, ya sea por LAN o WLAN.

4.2 Núcleo académico de profesores

El núcleo académico básico está conformado por 8 Profesores de Tiempo Completo del CEFyMAP, cuya formación y último grado obtenido se muestran a continuación:

Nombre	Último Grado de Estudios	Institución de Obtención del Grado	PROMEP	SNI
Dr. Florencio Corona Vázquez	Doctor en Ciencias Matemáticas	BUAP-Puebla	Sí	1*
Dr. Alfredo Camacho Valle	Doctor en Matemáticas Aplicadas	U. of Manchester-U.K.	No	Candidato *
Dr. Armando F. Mendoza Pérez	Doctor en Ciencias Matemáticas	CINVESTAV-DF	Sí	1*
Dr. Russell Aarón Quiñones Estrella	Doctor en Ciencias Matemáticas	Johannes Gutenberg Universität-Alemania	No	Candidato *
Dra. María del Rosario Soler Zapata	Doctora en Ciencias Matemáticas	CIMAT-Guanajuato	Sí	No
Dra. Laura Villafuerte Altúzar	Doctora en Ciencias Matemáticas	U. Politécnica de Valencia-España	Sí	1
Dr. Hugo Villanueva Méndez	Doctor en Ciencias Matemáticas	UNAM-DF	No	No
Dra. Alma Leticia Zárate Reyes	Doctora en Ciencias Matemáticas	CINVESTAV-México	Sí	1*

*Vigentes a partir de enero de 2014.

Los Profesores del Núcleo Académico Básico Pertenecen al C.A. Matemáticas reconocido por el PROMEP en el nivel “En formación” y desarrollan las siguientes Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento.



Geometría y topología

Dr. Florencio Corona Vázquez
Dr. Russell Aarón Quiñones Estrella
Dra. María del Rosario Soler Zapata
Dr. Hugo Villanueva Méndez
Dra. Leticia Zárate Reyes

Probabilidad y ecuaciones diferenciales

Dr. Armando Mendoza Pérez
Dr. Alfredo Camacho Valle
Dra. Laura Villafuerte Altúzar

5 Programas de estudio

Cursos propedéuticos

Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Álgebra Lineal (propedéutico)	Horas	Créditos
		Semestrales	
		30	
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Este curso es parte de los cursos propedéuticos previos al ingreso a la maestría en ciencias Matemáticas. El propósito de esta materia es que el alumno repase o adquiera conocimientos y herramientas de espacios vectoriales, transformaciones lineales y bilineales, diagonalización, espacios con producto interior, así como de formas canónicas, necesarios para los cursos posteriores tanto del área pura como aplicada.
Unidades Temáticas	<ol style="list-style-type: none"> 1. <ul style="list-style-type: none"> • Espacios vectoriales. • Transformaciones lineales y matrices. • Representación matricial de una transformación lineal. • Valores y vectores propios. • Diagonalización. • Teorema de Hamilton-Cayley. 2. <ul style="list-style-type: none"> • Espacios con producto interno. • El proceso de ortogonalización de Gram-Schmidt. • Transformaciones bilineales y formas bilineales.

	<ul style="list-style-type: none"> • Formas canónicas. <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temas selectos.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fiedberg, S., Insel, A., & Spence, L. (2003). <i>Linear Algebra</i>, Prentice Hall. • Hoffman, K., & Kunze, R. (1971). <i>Linear Algebra</i>, Prentice Hall. • Curtis, C.W. (1984). <i>Linear Algebra</i>, New York: Springer. • Lang, S. (1986). <i>Álgebra Lineal</i>, México: Sistemas Técnicos de Edición.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico. • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje. • Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Calculo Avanzado (propedéutico)	Horas	Créditos
		Semestrales	
		30	
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Este curso es parte de los cursos propedéuticos previos al ingreso a la maestría en ciencias Matemáticas. El propósito de esta materia es que el alumno repase o adquiera conocimientos y herramientas de funciones en el espacio euclídeo, diferenciación, integración clásica, en cadenas y en variedades, así como los teoremas representativos de estos temas, que son necesarios para los cursos posteriores tanto del área pura como aplicada.
Unidades Temáticas	<ol style="list-style-type: none"> 1. <ul style="list-style-type: none"> • Funciones en el espacio euclídeo. • Diferenciación. 2. <ul style="list-style-type: none"> • Integración. • Integración en cadenas. • Integración en variedades. 3. Temas selectos.
Referencias	Bibliografía Básica: <ul style="list-style-type: none"> • Spivak, M. (1928). <i>Cálculo en variedades</i>, Reverté.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico.



Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje. • Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>

Bloque de Formación Básica

Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Análisis Funcional	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Introducir y desarrollar en el estudiante conocimientos y competencias en el manejo de los conceptos del Análisis Funcional y las aplicaciones inter y multidisciplinares. El estudiante ampliará sus conocimientos de Álgebra Lineal y Análisis Matemático al tratar con espacios vectoriales de dimensión infinita y transformaciones lineales en ellos.
Competencias	El estudiante será capaz de manejar y aplicar los conceptos del análisis funcional.
Unidades Temáticas	<p>1. Espacios de Banach y Operadores Acotados</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conceptos básicos (5 horas). • Normas y propiedades básicas. • Espacios normados de dimensión finita. • Espacios L_p. • Espacios de Banach. • Funcionales acotados. • Teoremas de Hann-Banach. • Operadores acotados y propiedades. • Teorema del Mapeo Abierto. • Teorema de la Gráfica Cerrada. • Principio de Acotación Uniforme. <p>2. Espacios de Hilbert y Operadores Acotados</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Operadores acotados en espacios de Hilbert. • Espacios con producto interno. • Teorema de representación de Riesz. • Involución y propiedades. • Operadores normales, unitarios y autoadjuntos. • Descomposición polar. • Teoría espectral. <p>3. Topologías débiles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Topologías débiles. • Seminormas y propiedades. • Espacios localmente convexos. • Espacios duales. • Convergencia débil y débil-* • Teorema de Alaoglu. • Reflexividad. • Teorema de Krein-Milman. <p>4. Teoría de Fredholm</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introducción a la Teoría de Fredholm. • Operadores integrales y de Fredholm y Volterra. • Operadores de Fredholm. • Operadores compactos. • Álgebra de Calkin.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kreyszig, E. (1989). <i>Introductory Functional Analysis with Applications</i>. John Wiley, New York. • Akhiezer, N. I., & Glazman, I. M. (1993). <i>Theory of Linear Operators in Hilbert Space</i>. Dover, New York. • Banach, S. (1987). <i>Theory of Linear Operators</i>. North-Holland, New York.

	<ul style="list-style-type: none"> • Conway, J. B. (1985). <i>A Course in Functional Analysis</i>, Springer-Verlag, New York. • Brézis, H. (1984). <i>Análisis Funcional Teoría y Aplicaciones</i>. Alianza Editorial. Madrid. • Kolmogorov, A. N., & Fomin, S. V. (1975). <i>Elementos de la Teoría de Funciones y del Análisis Funcional</i>, MIR. Moscú. • Eidelman, Y., Milman, V., & Tzolomitis A. (2004). <i>Functional Analysis</i>, AMS, Providence. • Schechter, M. (2002). <i>Principles of Functional Analysis</i> (2nd. Ed), AMS, Providence. • Zhu, K. (1993). <i>An Introduction to Operators Algebras</i>, CRC Press, Ann Arbor. • Naimark, M. A. (1972). <i>Normed Algebras</i>, Wolters-Noordhoff. • Rudin, W. (1973). <i>Functional Analysis</i>. McGraw-Hill. New York. • Riesz, F., & Sz.-Nagy, B. (1990). <i>Functional Analysis</i>, Dover, New York. • Hochstadt, H. (1973). <i>Integral Equations</i>, John Wiley & Sons. New York.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico. • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje. • Evaluación sumativa, considera la integración de todas las



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



	<p>actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje.</p> <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>
--	--



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Análisis real	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Introducir al alumno en el estudio de los conceptos de medida e integración en espacios abstractos, para generalizar los conceptos de longitud, área y volumen, así como extender las ideas de la integral de Riemann en espacios que lo requieran.
Competencias	El estudiante será capaz de manejar y extender los conceptos de medida e integración en espacios abstractos.
Unidades Temáticas	<p>1. Análisis Matemático</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conjuntos, funciones y cardinalidad. • Cardinalidad y numerabilidad. • Números reales. • Axioma del supremo. • Propiedad Arquimediana. • Espacios Métricos. • Sucesiones. • Sucesiones de Cauchy. • Sucesiones de Funciones. • Series. • Funciones Continuas. • Continuidad de Lipschitz. • Sucesiones de funciones continuas. • Equicontinuidad. <p>2. Medida e Integración</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Clases de conjuntos. • σ-álgebras. • Espacios medibles. • Funciones medibles. • Medidas. • Integral. • Funciones integrables. • Teoremas de Convergencia. • Espacios L_p. • Convergencia en Medida. • Descomposición de Medidas. • Derivada de Radon-Nikodym. • Teorema de Representación de Riesz. <p>3. Medida de Lebesgue en \mathbf{R}</p> <ul style="list-style-type: none"> • Medida exterior. • Conjuntos medibles. • Teorema de extensión de Caratheodory y Hahn. • Medidas producto. • Teoremas de Tonelli y Fubini. • Funciones absolutamente continuas. • Diferenciación e integración.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dudley, R. M. (2002). <i>Real Analysis and Probability</i> (2nd. Ed). Cambridge University Press, U.K. • Aliprantis, Ch., & Burkinshaw, O. (1999). <i>Principles of Real Analysis</i> (3rd. Ed). Boston: Academic Press. • Aliprantis, Ch., & Burkinshaw, O. (1999). <i>Problems in Real Analysis</i> (2nd. Ed). Boston: Academic Press. • Ash, R. B. (1972). <i>Measure, Integration and Functional Analysis</i>. Academic Press.

	<ul style="list-style-type: none"> • Bartle, R. G. (1970). <i>Introducción al Análisis Matemático</i>. México: Limusa. • Bartle, R. G. (1995). <i>The Elements of Integration and Lebesgue Measure</i>. New York: John Wiley & Sons, Inc. • Bartle, R. G. (2001). <i>A Modern Theory of Integration</i>, Graduate Studies in Mathematics. • Kolmogorov, A. N., & Fomín, S. V. (1972). <i>Elementos de la Teoría de Funciones y del Análisis Funcional</i>. Moscú: Mir. • Royden, H. L. (1988). <i>Real Analysis</i>. Prentice Hall. • Rudin, W. (1980). <i>Principios de Análisis Matemático</i> (3rd Ed). México: McGraw Hill. • Rudin, W. (1986). <i>Real and Complex Analysis</i>. McGraw-Hill.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico. • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje. • Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Topología	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Este curso es parte de los cursos básicos optativos de la maestría en Ciencias Matemáticas. El alumno adquirirá los conocimientos generales de la Topología de Conjuntos y mostrará habilidad en el manejo de esta teoría que le permitan incursionar en alguna de las líneas de investigación de la Topología, o bien, utilizarla en otras ramas de las Matemáticas y así tener una formación integral.
Competencias	El alumno adquirirá y manejará los conocimientos generales de la Topología de Conjuntos.
Unidades Temáticas	<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espacios topológicos, vecindades y sistemas fundamentales de vecindades. • Puntos interiores, de acumulación, de cerradura y puntos aislados. Interior y Frontera. • Bases y Sub-bases. Topología Relativa. • Continuidad. Funciones abiertas y cerradas. Homeomorfismos. • Topologías inducidas por funciones. Productos arbitrarios de espacios. Proyecciones y secciones. Propiedad universal del producto. Espacios cociente y propiedad universal del cociente. <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Axiomas de numerabilidad y separación (conjuntos densos,

	<p>separables, espacios 1° y 2° numerable, Espacios T_0, T_1, T_2, regulares, normales y completamente regulares).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lema de Uryshohn y Teorema de Tietze. • Espacios compactos. Productos y compacidad. Propiedades locales. Compactación por un punto. • Espacios conexos. Conexidad relacionada con uniones, cerradura y producto. Propiedades locales y espacios conexos por trayectorias. <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temas selectos.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Armstrong M. A. (1997). <i>Basic Topology</i>, Springer-Verlag, Corr (5th printing). New York Springer. • Dugunngji, J. (1966). <i>Topology</i>. Allyn and Bacon. • Engelking, R. (1989). <i>General Topology</i>. Heldermann Verlag. • García, A. Tamariz, A. (1988). <i>Topología General</i>. Editorial Porrúa. • Hocking, J. & Young, G. (1961). <i>Topology</i>. Addison-Wesley Reading, Mass. • Kelley, J. L. (1955). <i>General Topology</i>, D. Van Nostrand Company. Inc.Princeton. • NJ–USA. (1955). Springer-Verlag. New York. • Munkres, J. R. (2002). <i>Topología</i>, Prentice Hall (Segunda Edición). Englewood Cliffs, NJ–USA. • Salicrup, G. (1993). <i>Introducción a la Topología</i>. Sociedad Matemática Mexicana. • Steen & Seebach. (1995). <i>Counterexamples in Topology</i>. Dover Publications. • Willard, S. (2004). <i>General Topology</i>. Dover Publications.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.

Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico. • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje. • Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>

Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Módulos (Álgebra II)	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Que el profesional en formación recupere conocimientos acerca de módulos. Que el profesional en formación adquiera conocimientos nuevos, ampliamente relacionados con los módulos, que conlleve a un aprendizaje
-----------	--

	significativo en miras a una especialización en geometría algebraica o áreas afines.
Competencias	El alumno será capaz de recuperar y ampliará los conocimientos referentes a módulos.
Unidades Temáticas	<p>1. Módulos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anillos e ideales. • Módulos. • Sucesiones de módulos. • Series de descomposición y longitud. <p>2. Módulos sobre un DIP</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dominios de Ideales Principales. • Teoremas de descomposición. • Módulos libres y matrices. • Grupos abelianos finitamente generados. • Endomorfismos de un espacio vectorial. • Equivalencia de matrices con entradas en un DIP. • Factores invariantes de un módulo. <p>3. Producto Tensorial</p> <ul style="list-style-type: none"> • Categorías y funtores. La categoría de A-módulos y el funtor $\text{HOM}(M, -)$. • Construcción del producto tensorial de módulos y propiedades. • Producto exterior. • Producto tensorial de álgebras. • Módulos planos. • Módulo plano proyectivo. • Módulo plano inyectivo.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lang, S. (2002). <i>Algebra</i> (Third edition). Springer-Verlag.

	<ul style="list-style-type: none"> • Herstein, I.N. (2008). <i>Álgebra Moderna</i>. Trillas. • Hartshorne, R. (1997). <i>Algebraic Geometry</i>, Springer-Verlag. • Harris, J. (1993). <i>Algebraic Geometry, a first course</i>. Springer-Verlag.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico. • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje. • Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>

Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Variable Compleja	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Este curso es parte de los cursos básicos optativos de la Maestría en Ciencias Matemáticas. Proveer las herramientas básicas que permitan profundizar en esta área, o bien acceder a otras áreas de la Matemática que utilizan la Teoría de Funciones de Variable Compleja de manera relevante. Proporcionar los conocimientos básicos de la teoría de Funciones de una Variable Compleja, particularmente, el cálculo diferencial e integral de funciones complejas y sus aplicaciones a la topología, geometría y cálculo de funciones reales.
Competencias	El alumno será capaz de adquirir las herramientas básicas de la teoría de variable compleja.
Unidades Temáticas	<p>1.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El campo de los números complejos. • Funciones analíticas. • integración (Teorema de Cauchy y aplicaciones). <p>2.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representación en series. • Clasificación de singularidades. • Cálculo de residuos. <p>3.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temas selectos.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ahlfors, L. (1979). <i>Complex Analysis. An Introduction to Theory of Analytic Function of One Complex Variable</i> (Third edition). Mc Graw-Hill. • Conway, J. B. (1978). <i>Functions of one complex variable I and II</i>. Springer-Verlag. • Lang, S. (1999). <i>Complex Analysis</i> (Fourth edition). Springer-



	<p>Verlag.</p> <ul style="list-style-type: none">• Marsden, J. (1987). <i>Basic complex analysis</i>, Freeman.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none">• Lectura de material bibliográfico.• Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes.• Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje.• Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Ecuaciones diferenciales aleatorias	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	El alumno conocerá el cálculo en media cuadrática y los teoremas de existencia y unicidad de ecuaciones diferenciales que tienen en sus condiciones iniciales, término fuente y/o coeficientes, procesos estocásticos de segundo orden.
Competencias	El alumno será capaz de manejar el cálculo en media cuadrática y procesos estocásticos.
Unidades Temáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Espacios de Banach L_p. • Procesos estocásticos de segundo orden. • Cálculo en media cuadrática. • Ecuaciones diferenciales con aleatoriedad en las condiciones iniciales. • Ecuaciones diferenciales con aleatoriedad en el término fuente. • Ecuaciones diferenciales con aleatoriedad en los coeficientes.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Soong, T.T. (1973). <i>Random Differential Equations in Science and Engineering</i>. Academic Press. New York. • Soong, T.T. (1982). <i>Probabilistic Modeling and Analysis in Science and Engineering</i>. Wiley. New York.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico. • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.



<p>Criterios de Evaluación</p>	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes.• Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje.• Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>
--------------------------------	--

Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Ecuaciones diferenciales ordinarias	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	El alumno manejará los fundamentos teóricos de las ecuaciones ordinarias y su aplicación a la resolución de problemas.
Competencias	El alumno será capaz de manejar los fundamentos teóricos de las ecuaciones diferenciales ordinarias.
Unidades Temáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuaciones diferenciales: teoría unidimensional. • Sistemas diferenciales. • Sistemas diferenciales lineales. • Teoría de la estabilidad. • Tópicos selectos.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Morris W. H. & Stephen S. (1974). <i>Ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos y álgebra lineal</i>. Alianza editorial. • Wolfgang, W. (1998). <i>Ordinary differential equations</i>. Springer-Verlag. New York.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico. • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos



	<p>previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes.</p> <ul style="list-style-type: none">• Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje.• Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>
--	---



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Probabilidad	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Ampliar, desarrollar y generalizar en los estudiantes conocimientos, habilidades, competencias y actitudes en el manejo de los conceptos de la probabilidad. El estudiante adquiere conocimientos de probabilidad, a través de su análisis, y los aplica creativamente para la resolución de problemas teóricos y prácticos de fenómenos aleatorios.
Competencias	El alumno será capaz de ampliar y generalizar conceptos de probabilidad.
Unidades Temáticas	<p>1. Conceptos básicos de probabilidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espacios de Medida. • Espacios de probabilidad discretos y continuos. • Independencia y probabilidad condicional. • Variables y vectores aleatorios. • Esperanza e Independencia de variables aleatorias. • Función característica de una variable aleatoria. • Sucesiones de variables aleatorias. • Probabilidad y esperanza condicional. <p>2. Ley fuerte de los grandes números y martingalas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teoremas de convergencia. • Martingalas. • Teoremas de convergencia para martingalas. • Criterio de Integración uniforme. • Integración uniforme y martingalas. • Ley fuerte de los grandes números.

	<p>3. El Teorema de límite central</p> <p>4. Temas selectos de probabilidad</p>
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jacod, J., & Protter, P. (2003). <i>Probability Essentials</i>, (Second Edition). Ed. Springer-Verlag. Berlin-New York. • Ash, R. B., & Doléans-Dade, C. A. (1999). <i>Probability and Measure</i> (Second Edition). Academic Press. New York. • Shiryaev, A.N. (1996). <i>Probability</i> (Second Edition). Springer-Verlag, New York. • Billingsley, P. (1995). <i>Probability and Measure</i> (Third Edition). Wiley & Sons. New York. • Chung, K. L. (2000). <i>Course in Probability Theory</i> (Second Edition). Academic Press. USA. • Malliavin, P., Airault, H., Kay, L. & Letac, G. (2006) <i>Integration and Probability</i>. Springer-Verlag. New York. • Dudley, R. M. (2002). <i>Real Analysis and Probability</i> (Second Edition). Cambridge University Press. U.K.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico. • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje.

	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>
--	---

Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Procesos Estocásticos	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	El campo de aplicación de los procesos estocásticos ha crecido continuamente. Cada vez su uso se extiende a áreas como las comunicaciones, astronomía, economía y finanzas, control, etc. Muchos de los modelos probabilísticos en ingeniería y ciencias hacen uso de los procesos discretos (como los de Poisson), o continuos (como el proceso de Wiener), las cadenas de Markov, cadenas de ramificación, de nacimiento y muerte. Se comprenderán las propiedades básicas de los procesos estocásticos a tiempo continuos como los procesos de Markov a tiempo continuo, los procesos de segundo orden como los procesos gaussianos, así como sus aplicaciones en el marco de la Teoría de Renovación.
Competencias	El alumno será capaz de modelar y simular fenómenos físicos y financieros utilizando procesos estocásticos. Conocerá ejemplos y resultados básicos de la teoría.
Unidades Temáticas	1. Definiciones elementales <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de procesos estocásticos, clasificación general.

	<ul style="list-style-type: none">• Ejemplos de procesos estocásticos. <p>2. Cadenas de Markov a tiempo discreto</p> <ul style="list-style-type: none">• Probabilidades de transición, distribución inicial, matriz de transición.• Ejemplos: caminata aleatoria, cadenas de nacimiento y muerte, proceso de ramificación, cadena de Ehrenfest, etc.• Ecuaciones de Chapman-Kolmogorov.• Tiempos de llegada y tiempos de absorción.• Clasificación de estados, recurrencia y transitoriedad. Descomposición del espacio de estados.• Recurrencia, irreducibilidad, periodicidad, distribución estacionaria y enunciado del teorema fundamental de convergencia.• Simulación de Cadenas de Markov. Verificación de Propiedades Teóricas mediante la simulación. <p>3. Proceso de Poisson</p> <ul style="list-style-type: none">• Diferentes definiciones del proceso de Poisson y su equivalencia. Propiedades.• Distribución de Tiempos de espera, del tiempo de espera entre llegadas y distribución condicional al valor del proceso de los tiempos de llegada.• Generalizaciones: Proceso de Poisson compuesto y Riesgo.• Simulación de los procesos de Poisson, compuesto y Riesgo. Estimación de la intensidad. <p>4. Movimiento Browniano</p> <ul style="list-style-type: none">• Definición y propiedades.• Caminatas aleatorias y Movimiento Browniano.• Tiempos de llegada, el problema de la ruina del jugador.
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Movimiento Browniano Geométrico. • Aplicaciones; valuación de opciones. Teorema del arbitraje y fórmula de Black-Scholes para valorar opciones. • Simulación. Estimación de parámetros y distintos tiempos de llegada. <p>5. Temas selectos de procesos estocásticos</p>
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brzeniak, Z. & Zastawniak, T. (1999). <i>Basic Stochastic Processes</i>. Springer-Verlag. London. • Caballero, M. E., Rivero, V., Uribe, G., & Velarde, C. (2004). <i>Cadenas de Markov. Un enfoque elemental</i>. México: Sociedad Matemática Mexicana. • Feller, W. (1968). <i>An Introduction to Probability Theory and its Applications</i> (Third edition). New York. • Feller, W. (1971). <i>An Introduction to Probability Theory and its Applications</i> (Second edition). New York. • Hoel, P. G., Port, S. C., & Stone, C. J. (1972). <i>Introduction to Stochastic Processes</i>. Boston: Houghton Mifflin Co. • Karlin, S., & Taylor, H. (1975). <i>A First Course in Stochastic Processes</i>. New York: Academic. • Karlin, S., & Taylor, H. (1981). <i>A Second Course in Stochastic Processes</i>. New York: Academic. • Norris, J. R. (1998). <i>Markov Chains</i>, Cambridge: Cambridge University Press. Cambridge. • Ross, S. M. (1996). <i>Stochastic Processes</i>. New York: John Wiley and Sons Inc. • Soong, T. T. (1976). <i>Random Differential Equations in Science and Engineering</i>. Academic Press. New York.



Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none">• Lectura de material bibliográfico.• Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes.• Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje.• Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Introducción a Geometría Algebraica	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	El alumno se familiarizará con la Topología de Zariski y el concepto de variedades afines. Al final de la unidad será capaz de calcular, para casos simples, las variedades asociadas a un conjunto finito de polinomios. Pondremos énfasis en el estudio de subconjuntos algebraicos del plano. El estudiante comprenderá los conceptos de variedades proyectivas y quasiproyectivas, haciendo uso de k -álgebras graduadas. Se introducirá el tema de gavillas como una importante herramienta para entender el lenguaje moderno de varios objetos geométricos.
Competencias	El alumno será capaz de fundamentar la topología de Zariski y el concepto de variedades afines.
Unidades Temáticas	<p>1. Introducción a las variedades afines</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espacio afín y Topología de Zariski. • Conjuntos algebraicos y variedades algebraicas. • Subconjuntos algebraicos del plano. • Teorema de los ceros de Hilbert. Anillo de coordenadas. • Correspondencia entre ideales radicales y conjuntos algebraicos sobre campos algebraicamente cerrados. • Descomposición de un conjunto algebraico como unión de variedades afines. • Dimensión de una variedad afín. • Mapas polinomiales y cambios de coordenadas. • Funciones racionales y anillos locales. • Propiedades locales de curvas planas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Puntos múltiples y líneas tangentes. • Multiplicidades y anillos locales. • Números de intersección. <p>2. Introducción a las Variedades Projectivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • El espacio proyectivo. Topología de Zariski. • Variedades Projectivas. • Anillos graduados. El anillo de coordenadas homogéneas. • Curvas planas proyectivas. • Sistemas lineales de curvas. • Teorema de Bézout. • Puntos múltiples. • Teorema fundamental de Max Noether. <p>3. Introducción a las Gavillas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pregavillas y sus tallos. • Definición y ejemplos. • Límites directos. • Tallos de una pregavilla. • Morfismos de pregavillas. • Gavillas. • El Axioma de gavilla. • Ejemplos. • El espacio de una gavilla. • Secciones. • Morfismos y subgavillas. • Gavillas de anillos conmutativos. • Gavillas de módulos.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atiyah, M. F., Macdonald, I.G. (2000). <i>Introducción al álgebra</i>

	<p><i>conmutativa</i>. Editorial Reverté.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fulton, W. (1960). <i>Algebraic Curves. An introduction to Algebraic Geometry</i>. Addison Wesley Publishing Company. • Shafarevich, V. (2000). <i>Basic Algebraic Geometry I: Varieties in Projective Space</i>. Springer Verlag. • Shafarevich, I. (2000). <i>Basic Algebraic Geometry II: Schemes and Complex Manifolds</i>. Springer Verlag • Dowker, C.H. (1989). <i>Lectures on Sheaf Theory</i>. Tata Institute of Fundamental Research. • Hartshorne, R. (1980). <i>Algebraic Geometry</i>. Springer Verlag.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico. • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje. • Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Modelos Matemáticos I	Horas Semestrales	Créditos
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Al finalizar el curso el alumno aplicará el modelo clásico de regresión lineal simple, identificando sus alcances y limitaciones, de igual forma, conocerá los modelos resultantes al relajar los diversos supuestos y generará programas computacionales en R para la solución de problemas específicos.
Competencias	El alumno será capaz de aplicar la regresión lineal simple y utilizará herramientas computacionales para la solución de problemas.
Unidades Temáticas	<ul style="list-style-type: none"> • El Modelo Clásico de Regresión Lineal. • Modelos de Regresión Generalizados y Heterocedasticidad. • Variables Instrumentales. • Modelos de Ecuaciones Simultáneas.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Green, W. H. (2008). <i>Econometric Analysis</i> (Sixth Edition). Prentice Hall. New Jersey. • Freund, R. J., William, J. W., & William J. (2006). <i>Ping: Regression Analysis</i> (Second Edition). Academic Press. • Montgomery, D. & Peck, E. (2006). <i>Introducción al Análisis de Regresión Lineal</i> (Tercera Edición). Cecs, México.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico. • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de	La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:



Evaluación	<ul style="list-style-type: none">• Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes.• Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje.• Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>
------------	--



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Campos y Teoría de Galois	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Que el profesional en formación recupere conocimientos acerca de campos. Que el profesional en formación adquiera conocimientos nuevos, ampliamente relacionados con los campos y extensiones de campos, que conlleve a un aprendizaje significativo en miras a una especialización en geometría algebraica o áreas afines.
Competencias	El alumno será capaz de recuperar y ampliar conocimientos de campos.
Unidades Temáticas	<p>1. Polígonos constructibles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construcciones con regla y compás • Raíces múltiples. • Grupo de Galois. • Criterio de Galois para soluciones por radicales. • El grupo de Galois como grupo de permutación de raíces. • Ecuación general de grado n. • N-ángulos regulares constructibles. <p>2. Campos finitos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Campos finitos. • Bases especiales para campos de extensión de dimensión finita. • Extensiones cíclicas.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lang, S. (2002). <i>Algebra</i> (Third edition). Springer-Verlag. • Herstein, I.N. (2008). <i>Álgebra Moderna</i>. Trillas.



Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico. • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje. • Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará, a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Matemáticas Financieras	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Al finalizar el curso el alumno el identificará y manejará los elementos esenciales para generar soluciones a través de modelación Matemática a problemas reales de finanzas.
Competencias	El alumno será capaz de identificar y manejar herramientas para la modelación Matemática en finanzas.
Unidades Temáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de tasas de interés en tiempo continuo. • Riesgos financieros. • Instrumentos de renta fija. • Temas selectos en Matemáticas financieras.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alhabeeb, M. J. (2012). <i>Mathematical Finance</i>. Wiley. New York. • Ross, S. M. (2011). <i>An Elementary Introduction to Mathematical Finance (Third Edition)</i>. Cambridge University Press. New York. • Brigo, D., & Mercurio, F. (2006). <i>Interest Rate Models: Theory and Practice (Second Edition)</i>. Springer. New York. • Shreve, S. (2004). <i>Stochastic Calculus for Finance I: The Binomial Asset Pricing Model</i>. Springer. New York. • Shreve, S. (2004). <i>Stochastic Calculus for Finance II: Continuous-Time Models</i>. Springer. New York.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico.



Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none">Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none">Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes.Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje.Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Curvas Algebraicas	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Que el profesional en formación recupere conocimientos algebraicos. Que el profesional en formación adquiera conocimientos nuevos, que conlleve a un aprendizaje significativo en miras a una especialización en geometría algebraica o áreas afines.
Competencias	El alumno será capaz de manejar y desarrollar conocimientos de geometría algebraica.
Unidades Temáticas	<p>1. Conjuntos algebraicos y variedades afines</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conjuntos algebraicos afines • Teorema de las bases de Hilbert. • Componentes irreducibles de un conjunto algebraico. • Hilbert's Nullstellensatz. • Elementos integrales. • Anillos de coordenadas. • Mapeos polinomiales. • Cambio afín de coordenadas. • Campo de funciones racionales y anillos locales. • Multiplicidades y anillos locales. • Números de intersección. <p>2. Conjuntos algebraicos y variedades proyectivas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conjuntos algebraicos proyectivos. • Variedades proyectivas y afines. • Espacio multiproyectivo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Curvas planas proyectivas. • Sistemas lineales de curvas. • Teorema de Bezout. • Teorema fundamental de Max Noether. <p>3.- Variedades, Morfismos, mapeos racionales y singularidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Topología de Zariski. • Variedades y morfismos de variedades. • Productos y gráficas. • Campos de funciones algebraicas y dimensión de variedades. • Mapeos racionales. • Mapeos racionales sobre curvas. • Resolución de singularidades. • Curvas no singulares.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hartshorne, R. (1997). <i>Algebraic Geometry</i>. Springer-Verlag. • Harris, J. (1993). <i>Algebraic Geometry, a first course</i>. Springer-Verlag.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico. • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje. • Evaluación sumativa, considera la integración de todas las



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



	<p>actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje.</p> <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>
--	--

Bloque de Formación Específica

Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Temas selectos de Teoría de Continuos	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Este curso es parte de los cursos optativos de la Maestría en Ciencias Matemáticas. El alumno adquirirá los conocimientos generales de la Teoría de Continuos y mostrará habilidad en el manejo de esta teoría que le permitan incursionar en la línea de investigación a que refiere este curso y otras como la teoría de hiperespacios de continuos.
Competencias	El alumno será capaz de adquirir, manejar y desarrollar conocimientos de la teoría de continuos.
Unidades Temáticas	El contenido de éste será determinado por el profesor que imparta el curso, de acuerdo con los intereses específicos del grupo de estudiantes que cursarán la materia.
Referencias	Bibliografía Básica: <ul style="list-style-type: none"> Las referencias bibliográficas dependerán del contenido elegido para este curso.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Lectura de material bibliográfico. Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:



	<ul style="list-style-type: none">• Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes.• Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje.• Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>
--	--



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Temas selectos de Hiperespacios de continuos	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	El alumno adquirirá los conocimientos generales de la Teoría de Hiperespacios de Continuos y mostrará habilidad en el manejo de esta teoría que le permitan incursionar en la línea de investigación a que refiere este curso y otras como la teoría de continuos.
Competencias	El alumno será capaz de desarrollar conocimientos en la teoría de hiperespacios de continuos.
Unidades Temáticas	El contenido de éste será determinado por el profesor que imparta el curso, de acuerdo con los intereses específicos del grupo de estudiantes que cursarán la materia.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las referencias bibliográficas dependerán del contenido elegido para este curso.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Lectura de material bibliográfico. Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el



	<p>desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none">• Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>
--	---



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Modelos Matemáticos II	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Al finalizar el curso el alumno conocerá y aplicará modelos de serie de tiempo univariadas y multivariadas para establecer pronósticos y análisis de tendencia de vectores de series de tiempo a través del conocimiento profundo de sus fundamentos matemáticos y estadísticos, así como los alcances y limitaciones de los diferentes modelos analizados. Asimismo, el participante deberá aplicar los modelos para la resolución de casos prácticos con la ayuda del paquete estadístico R.
Competencias	El alumno será capaz de conocer y aplicar modelos de serie de tiempo univariadas y multivariadas.
Unidades Temáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Introducción a Series Temporales de Tiempo. • Series de Tiempo Estacionarias. • Series de Tiempo No Estacionarias. • Series de Tiempo Multivariadas. • Temas Selectos de Series de Tiempo.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hamilton, J. D. (1994). <i>Time Series Analysis</i>, Princeton University Press. Princeton. New Jersey. • Chatfield, C. (2003). <i>The Analysis of Time Series: An Introduction</i> (Sixth Edition). Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science. • Guerrero, V. M. (2003). <i>Análisis Estadístico de Series de Tiempo Económicas</i> (Segunda Edición). Edit. Thomson.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico. • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje. • Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>

Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Esquemas	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Que el profesional en formación recupere conocimientos algebraicos. Que el profesional en formación adquiera conocimientos nuevos, que conlleve a un aprendizaje significativo en miras a una especialización en geometría algebraica o áreas afines.
-----------	---

Competencias	El alumno será capaz de analizar y desarrollar conceptos de la geometría algebraica.
Unidades Temáticas	<p>1. Esquemas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pregavillas. • Gavillas. • Esquemas. • Propiedades de los esquemas. • Morfismos propios y separados. • Gavillas de módulos. • Divisores. • El espacio vectorial $L(D)$. • Teorema de Riemann. • Divisor canónico. • Teorema de Riemann-Roch. • Morfismos proyectivos y casi-proyectivos. • Esquemas formales. <p>2. Temas selectos</p>
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hartshorne, R. (1997). <i>Algebraic Geometry</i>. Springer-Verlag. • Harris, J. (1993). <i>Algebraic Geometry, a first course</i>. Springer-Verlag.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico. • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes.



	<ul style="list-style-type: none">• Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje.• Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>
--	---



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Topología algebraica I (Homotopía)	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Que el alumno incurriere a las técnicas de la topología algebraica, específicamente, a la teoría de homotopía. Que el alumno pueda calcular los grupos de homotopía de algunos espacios concretos.
Competencias	El alumno será capaz de manejar las técnicas de la topología algebraica.
Unidades Temáticas	<p>1. Introducción a homotopía</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición de homotopía y clases de homotopía. • Extensiones de homotopías y equivalencia homotópica. • El grupo $[S^1, S^1]$ y sus aplicaciones (Brouwer, Borsuk-Ulam, etc.) <p>2. Grupo fundamental</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grupo fundamental: Definición y propiedades básicas. • Seifert-van Kampen. • Grupos de homotopía superiores. • Suscisión de Barrat-Puppe. <p>3. Temas selectos</p>
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aguilar, M., Gitler, S., & Prieto, C. (2002). <i>Algebraic topology from a homotopical viewpoint</i>. Universitext-Springer Verlag. • Arkowitz, V (2011). <i>Introduction to homotopy theory</i>. Universitext-Springer Verlag. • Bott, V. (1995). <i>Differential forms in algebraic topology</i> (3a.



	Reimpresión). Springer-Verlag.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico. • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje. • Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Topología diferencial	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Que el alumno sea capaz de manejar los conceptos fundamentales de la topología diferencial, así como su aplicación a la resolución de problemas.
Competencias	El alumno será capaz de manejar conceptos fundamentales de la topología diferencial.
Unidades Temáticas	<p>1. Topología diferencial básica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nociones y ejemplos de variedades diferenciables. • Espacio y haz tangente. • Haces vectoriales. • Inmersiones, submersiones y valores regulares. <p>2. Encajes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Encajes e isotopías de encajes. • Temas selectos.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bredon, G. E. (1997). <i>Topology and geometry</i> (3ª reimpresión). Springer-Verlag. • Guillemin, V., & Pollack, A. (2003). <i>Topología diferencial</i>. Springer-Verlag. • Jänich, K. (2001). <i>Vector analysis</i>. Springer-Verlag.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.



Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none">• Lectura de material bibliográfico.• Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none">• Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes.• Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje.• Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Introducción a grupos de Lie y sus representaciones	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Dar a conocer la teoría Geométrica de los Grupos de Lie y el método de trabajo que consiste en asociar a cada Grupo de Lie un Álgebra de Lie como ejemplo de linealización de problemas. Estudiar ejemplos elementales, y avanzados, de Grupos de Lie y sus aplicaciones.
Competencias	El alumno será capaz de entender y desarrollar la teoría geométrica de los grupos de Lie.
Unidades Temáticas	<p>1. Introducción a grupos de Lie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición y ejemplos clásicos de grupos de Lie. • Campos vectoriales. • Algebra de Lie asociada a un grupo de Lie. • Subgrupos de Lie de grupos de Lie. <p>2. Introducción a representaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representaciones de grupos de Lie. • Reducibilidad y el lema de Schur. <p>3. Toro maximal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toro maximal. • Teorema de conjugación y grupo de Weyl. <p>4. Temas selectos</p>
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bröcker, T., & Dieck T. (2002). <i>Representations of compact Lie</i>

	<p><i>groups</i>. Springer Verlag.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bump D. (2004). <i>Lie Groups</i>. Sprineger Verlag. • Duistermaat, J.J., & Kolk, J.A. C. (2000). <i>Lie groups</i>. Universitext-Springer Verlag. • Hall, B. (2004). <i>Lie groups, Lie algebras, and representations. An elemeentary introduction</i> (2^a. Edición). Springer Verlag. • Stillwell, J. (2008). <i>Naive Lie theory</i>. Springer Verlag.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico. • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Crterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje. • Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Introducción a la Teoría de los Números	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	<p>Este curso es una introducción a los problemas y enfoques básicos de la Teoría de los Números. El tema unificador es el principio local-global, inspirado en el teorema de Hasse-Minkowski. Este teorema afirma que una cónica definida sobre Q tiene una solución definida sobre Q si y sólo si tiene una solución en cada completación de Q; esto no es cierto para cúbicas y este hecho tiene una relación estrecha con los invariantes aritméticos de las curvas elípticas sobre Q, de acuerdo con la conjetura de Birch y Swinnerton-Dyer que es uno de los Problemas del Milenio del Instituto Clay de Matemáticas. El enfoque del curso es explícito y se hará uso del paquete PARI/GP, en el espíritu de las investigaciones que condujeron a Birch y a Swinnerton-Dyer a formular su conjetura.</p>
Competencias	<p>El alumno será capaz de entender los elementos básicos de la Teoría de Números.</p>
Unidades Temáticas	<p>1. Sobre los campos finitos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementos de teoría de Galois. • El mapeo de Frobenius. • Ley de reciprocidad de Gauss. • Teorema de Warnin. <p>2. Campos p-ádicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las completaciones de Q. • El grupo multiplicativo. • El logaritmo p-ádico.

	<ul style="list-style-type: none"> Ecuaciones p-ádicas. <p>3. Sobre principio local-global</p> <ul style="list-style-type: none"> Formas cuadráticas sobre \mathbb{Q}. Teorema Hasse-Minkowski. Formas cuadráticas sobre \mathbb{Z}. Teoría de genus de Gauss. <p>4. Aritmética de curvas elípticas</p> <ul style="list-style-type: none"> Ecuación de Weierstrass. El grupo Tate-Shafarevich. El grupo de Mordell-Weil. Birch y Swinnerton-Dyer.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Borevich Z. I., & Shafarevich, I. R. (1966). <i>Number Theory</i>. Academic Press. Serre. J.P. (1973). <i>A Course in Arithmetic</i>, GTM 7, Springer-Verlag. Cassels, J. W. (1991). <i>Lectures on Elliptic Curves</i>. London Mathematical Society Student Texts. Silverman, J., & Tate, J. (1992). <i>Rational Points on Elliptic Curves</i>, Undergraduate Texts in Mathematics. Springer-Verlag. Silverman, J. (2009). <i>The Arithmetic of Elliptic Curves</i>, GTM. Springer-Verlag.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Lectura de material bibliográfico. Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos



	<p>previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes.</p> <ul style="list-style-type: none">• Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje.• Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>
--	---



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Seminario de Teoría de Números	Horas Semestrales	Créditos
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	<ul style="list-style-type: none"> • Introducir a los estudiantes a la resolución de ecuaciones diofánticas con técnicas de la moderna teoría de números y su conexión con la geometría algebraica. • Propiciar al estudiante una comprensión suficientemente detallada del conocimiento necesario sobre las curvas elípticas sobre los racionales, reales, complejos y cuerpos finitos. • Mostrar los resultados sobre formas modulares necesarios para comprender la modularidad de las curvas elípticas sobre los racionales.
Competencias	El alumno será capaz de resolver ecuaciones diofánticas mediante las técnicas modernas de la teoría de números.
Unidades Temáticas	<p>1. Extensiones ciclotómicas de \mathbb{Q}</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dominios de Dedekind. • Grupo de clases de ideales. • El polinomio ciclotómico. • Acción de Frobenius. <p>2. El teorema de Kronecker-Weber</p> <ul style="list-style-type: none"> • Un teorema de Dirichlet. • Leyes de reciprocidad. • El mapeo de Artin.

	<ul style="list-style-type: none"> • Teorema principal. <p>3. Curvas elípticas sobre C y formas modulares</p> <ul style="list-style-type: none"> • La función P de Weierstrass Series de Eisenstein. • El polinomio modular. • Congruencia de Kronecker. <p>4. Introducción a la teoría de la Multiplicación Compleja</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lattices cuadráticas. • Jugendtraum de Kronecker. • Incluyendo j de Klein. • El enfoque de Deuring.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Serge, L. (2000). <i>Algebra</i> (Third Edition). Springer-Verlag. • Greenberg, M. J. (1974). "An Elementary Proof of the Kronecker-Weber Theorem". <i>American Mathematical Monthly</i>. • Lang, S. (1900). <i>Elliptic curves</i>. Springer-Verlag • Serre, J.P. (1973). <i>A Course in Arithmetic, GTM 7</i>. Springer-Verlag. • Lang, S. (2000). <i>Elliptic Functions</i>. Springer-Verlag • Serre, J.P. (1965). <i>Complex Multiplication, Algebraic Number Theory</i>. Thompson, Washington, D.C.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico. • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos

	<p>previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje. • Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>
--	--

Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Teoría de Juegos	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	Al finalizar el curso el alumno identificará y manejará las técnicas principales utilizadas en la Teoría de Juegos moderna para su aplicación en problemas relacionados con un sistema donde participan una cantidad definida de tomadores de decisiones.
Competencias	El alumno será capaz de identificar, manejar y aplicar las técnicas principales de la teoría de juegos.
Unidades Temáticas	<ul style="list-style-type: none"> • Juegos con información perfecta. • Juegos con información imperfecta. • Variantes y extensiones de juegos con información imperfecta. • Temas selectos en teoría de juegos.

Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Osborne, M. J. (2004). <i>An introduction to Game Theory</i>. Oxford University Press. New York. • Steven, T. (2004). <i>Game Theory and Introduction</i>. Princeton University Press. Oxfordshire, UK. • Straffin, P. D. (1993). <i>Game Theory and Strategy</i>; Mathematical Association of America. Washington DC. • Neumann, J. V., Morgenstern, O., William, & H., Rubinstein, K. (2004). <i>Theory of Games and Economic Behaviour</i>; Commemorative. Edition Princeton University Press. Princeton University Press • Watson, J. (2013). <i>Strategy: An Introduction to Game Theory</i> (Third Edition). Norton, W. W. & Company. New York.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de material bibliográfico. • Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje. • Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes,</p>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



las tareas, las exposiciones, entre otros.

Bloque de formación complementaria

Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Seminario de Investigación I	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	El alumno adquirirá los conocimientos generales para comenzar a realizar su trabajo de investigación, el cual se reflejará en una tesis.
Competencias	El alumno será capaz de desarrollar y obtener las habilidades para realizar un proyecto de investigación.
Unidades Temáticas	El contenido de éste será determinado por el profesor que imparta el curso, de acuerdo con los intereses específicos del grupo de estudiantes que cursarán la unidad de aprendizaje.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las referencias bibliográficas dependerán del contenido elegido para este curso.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Lectura de material bibliográfico. Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



	<p>desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none">• Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>
--	---



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Seminario de Investigación II	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	El alumno adquirirá los conocimientos generales para realizar su trabajo de investigación, el cual se reflejará en una tesis
Competencias	El alumno será capaz de desarrollar y obtener las habilidades para desarrollar un proyecto de investigación.
Unidades Temáticas	El contenido de éste será determinado por el profesor que imparta el curso, de acuerdo con los intereses específicos del grupo de estudiantes que cursarán la unidad de aprendizaje.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las referencias bibliográficas dependerán del contenido elegido para este curso.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Lectura de material bibliográfico. Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje. Evaluación sumativa, considera la integración de todas las



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



	<p>actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje.</p> <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>
--	--



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



Programa	Maestría en Ciencias Matemáticas	Modalidad	
Unidad de Aprendizaje	Seminario de especialización	Horas	Créditos
		Semestrales	
		96	8
Academia	Matemáticas	Fecha de realización	14 de agosto de 2013

Propósito	El alumno adquirirá los conocimientos específicos para fortalecer su trabajo de investigación, el cual se reflejará en el trabajo de tesis.
Competencias	El alumno será capaz de desarrollar y obtener las habilidades para culminar un proyecto de investigación.
Unidades Temáticas	El contenido de éste será determinado por el profesor que imparta el curso, de acuerdo con los intereses específicos del tema de investigación del estudiante que curse esta unidad de aprendizaje.
Referencias	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Las referencias bibliográficas dependerán del contenido elegido para este curso.
Actitudes y Valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de Aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Lectura de material bibliográfico. Realizará algunos ejercicios propuestos por el docente.
Criterios de Evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes considera tres momentos fundamentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluación diagnóstica, la cual recupera los conocimientos previos y expectativas de los maestrantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. Evaluación de proceso, permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la unidad de aprendizaje.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



	<ul style="list-style-type: none">• Evaluación sumativa, considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la Unidad de aprendizaje. <p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y producto tales como los exámenes, las tareas, las exposiciones, entre otros.</p>
--	---



Colaboradores

Dr. César Álvarez Ochoa
Dr. Roberto Arceo Reyes
Dr. Alfredo Camacho Valle
Dr. Pavel Castro Villarreal
Dr. Florencio Corona Vázquez
Dr. Olindo Corradini
Dr. Gerardo Jesús Escalera Santos
Dr. Sendic Estrada Jiménez
Dr. Sergio Mendoza Vázquez
Dr. Russell Aarón Quiñones Estrella
Dr. Armando Felipe Mendoza Pérez
Dra. Ma. del Rosario Soler Zapata
Dra. Laura Villafuerte Altúzar
Dr. Hugo Villanueva Méndez
Dra. Pilar Ponce Díaz
Dr. Franco Escamirosa Montalvo
Mtra. Honorata López Morales



Referencias del Plan de Estudios

- Adalid, Diez de Urdanivia Clara Martha. (2011). *Cobertura, calidad y equidad en el posgrado, ¿existe algún cambio?* México: Política y cultura no.35.
- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior – Secretaría de Educación Pública. (2004) *Documento estratégico para la Innovación en la Educación Superior*. (2ª. Ed.) México: Autor.
- Bell, E.T. (1940). *Historia de las matemáticas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos* (Publicación en línea). Extraído el 18 de Junio de 2013 desde: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf>
- Carrasco, J. Bernardo. (1997). *Técnicas y recursos para el desarrollo de las clases*. Madrid: Ediciones Rialp.
- Coll, C., Martín, E., Mauri, T., Miras, M., Onrubia, J., Solé, I. y Zabala, A. (1999). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Graó.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2011). *Programa Nacional de Posgrados de Calidad*, Anexo A de la convocatoria 2011-2012. México: Autor.
- Delors, J. (1996.). *Los cuatro pilares de la educación*. En la educación encierra un tesoro. México: UNESCO.
- Díaz Barriga, A. (2003). *La investigación curricular en México. La década de los noventa*. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Gobierno del Estado de Chiapas. (2012). *Plan Estatal de Desarrollo (2012-2018)*.
- González, L., et al. (2010). *Modelo curricular de la Universidad Autónoma de Chiapas*. Chiapas: UNACH.
- Harkavy, I. (2006). *The role of universities in advancing citizenship and social justice in the 21st century. Education, Citizenship and Social Justice*.
- Hilbert, D. (1900). *Primer Congreso Internacional de Matemáticas*. Extraído desde: <http://aleph0.clarku.edu/~djoyce/hilbert/problems.html>



- Informe a la UNESCO de la Comisión internacional sobre la educación para el siglo XXI.* (2010). Madrid: Santillana/UNESCO.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). *Censo de Población y Vivienda 2010. México.* (Publicación en línea). Extraído el 15 de Abril de 2013 desde: <http://www.censo2010.org.mx/>
- Leboger, Levy. (2003). *Gestión de las competencias: cómo analizarlas, cómo evaluarlas, cómo desarrollarlas.* Barcelona Gestión 2000.
- México. Gobierno de la República. (2013). *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018* (Publicación en línea). Extraído el 1 de marzo de 2013 desde: <http://www.presidencia.gob.mx/blog/>
- OCDE. (2009). *Panorama de la educación 2009.* (Publicación en línea). Extraído el 30 de febrero de 2013 desde: <http://www.oecd.org/centrodemexico/medios/panoramadelaeducacion2009.htm>
- Pérez Gómez, Ángel; Encarnación Soto Gómez, Miguel Sola Fernández y Ma. José Serván Núñez. (2009). *Los títulos universitarios y las competencias fundamentales: Los tres ciclos.* Espacio Europeo de Educación Superior 2. Junta de Andalucía y la Universidad de Córdoba. Madrid: Akal.
- Rubio, Nava y Tenorio. (2010). Programa de desarrollo de la Educación Superior para el Estado de Chiapas 2010-2020, ampliación y diversificación de las oportunidades de acceso, Universidad Autónoma de Chiapas. Documento Institucional.
- Secretaría de Educación Pública- Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. (2007). *Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos académicos SATCA.* México: Autor.
- Secretaría de Educación Pública. (2012). *Sistema Nacional de Información Estadística Educativa.* (Publicación en línea). Extraído el 10 de febrero de 2013 desde: <http://www.sniesep.gob.mx/>
- Soler, E. (2006). *Constructivismo, innovación y enseñanza efectiva.* Caracas: Editorial Equinoccio.



- Torres, Gabriela Delgado y Rositas, Juan Martínez. (2012). *Diseño de planes educativos bajo un enfoque de competencias*: Trillas, México.
- Tuning. (2010). *A Tuning Guide to Formulating Degree Programme Profiles. Tuning Europa 2010*.
- Tuning. (2013). *Crédito Latinoamericano de Referencia*. Proyecto Tuning Latinoamérica.
- Universidad Autónoma de Chiapas. (1989). *Ley Orgánica de la Universidad Autónoma de Chiapas*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas: Autor.
- (1996). *Estatuto General de la Universidad Autónoma de Chiapas*. Autor.
- (1997). *Reglamento General de Investigación y Posgrado*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas: Universidad Autónoma de Chiapas. (Publicación en línea). Extraído el 12 de abril de 2013 desde: http://www.unach.mx/images/stories/legislacion/documentos_pdf/2reggral_invyposg.pdf
- (1998). *Estatuto del Personal Académico de la Universidad Autónoma de Chiapas*. Autor.
- (2007). Proyecto Académico 2006-2010: *Universidad para el desarrollo*. Tuxtla Gutiérrez: Universidad Autónoma de Chiapas. (Publicación en línea). Extraído el 1 de enero de 2010 desde: <http://www.unach.mx/images/stories/proyectoacademico.pdf>
- (2009). *Programa Institucional de Investigación y Posgrado 2007-2010 hacia el PNPC*. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas: Dirección General de Investigación y Posgrado-UNACH.
- (2010). *Legislación Universitaria*. (Publicación en línea). Extraído el 15 de abril de 2013 desde: <http://www.unach.mx/index.php?tipconten=2&idconten=149>
- (2010). *Modelo Educativo de la UNACH*. Chiapas: UNACH.
- (2011). *Proyecto Académico 2010-2014: Generación y Gestión para la innovación*. Chiapas: UNACH.
- (2013). *Misión y visión de la UNACH* (Publicación en línea). Extraído el 14 de febrero de 2013 desde: <http://www.unach.mx/mision-y-vision.html>



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
Centro de Estudios en Física y Matemáticas
Básicas y Aplicadas



Zabala, A y Arnau, L (2007). *Cómo aprender y enseñar competencias*. Barcelona: Editorial GRAÖ.