UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS

FACULTAD DE CIENCIAS EN FÍSICA Y MATEMÁTICAS

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS APLICADAS

Plan y Programas de Estudio

Licenciatura en Matemáticas Aplicadas

347 Créditos totales

Vigencia: 08 de agosto de 2016 hasta nueva propuesta

Tuxtla Gutiérrez, abril de 2016

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

1. Plan de Estudios

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Contenido

1.1 Introducción 6
1.2 Antecedentes 7
1.3 Pertinencia y Factibilidad 8
Modalidad 15
Estrategia pedagógica 16
Fundamento de la disciplina 18
La investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación 20
Expansión de la matrícula y de la oferta académica 21
Diversificación y heterogeneidad institucional 22
Disparidades regionales en la oferta educativa y la cobertura de nivel superior 23
Disparidades regionales en la capacidad de la Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico 24
Reducida producción científica y tecnológica 24
Articulación de las matemáticas a ciencias afines 25
Identificación de necesidades de formación de recursos humanos 30
Contexto estatal 33
1.4 Estado del arte de la profesión 35
Antecedentes del estudio de la Física y las Matemáticas en México 39
1.5 Modelo Educativo 41
Sustento Filosófico 41
Sustento Antropológico 42
Sustento Epistemológico 43
Sustento Psicopedagógico 44
1.6 Opciones Profesionales Afines 46
1.7 Lineamientos Normativos 51
1.8 Misión 54
1.9 Visión 55
1.10 Propósitos Curriculares 55
1.11 Perfil de Egreso 56
Competencias Genéricas 56
Competencias Disciplinares 57
Competencias Profesionales 58
1.12 Campo Profesional y Laboral 58

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

1.13 Características del Plan de Estudios 59

1.14 Organización y Estructura Curricular 61
Área de Formación 62
Área de formación para la vida 62
Área de formación básica 63
Área de formación profesional 64
Área de formación integradora 65
Unidades de Competencia 67
1.14.1 Seriación 70
1.14.2 Optativas 71
1.14.3 Segundo Idioma 73
1.14.4 Prácticas profesionales 74
1.14.5 Servicio Social 76

1.15 Mapa Curricular 77

1.16 Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento del Plan de Estudios 78
1.16.1. Geometría y topología 78
a. Geometría algebraica 78
b. Topología general 79
c. Espacios homogéneos 80
d. Ciclos algebraicos, Geometría algebraica. 80
1.16.2. Probabilidad y ecuaciones diferenciales 81

1.17 Sistema de Evaluación 82
a) Evaluación del Currículo 82
Estudio de trayectorias escolares: 82
Estudio de trayectorias académicas 84
b) Evaluación permanente de contenidos curriculares 86
c) Evaluación de los Aprendizajes 86

1.18 Perfil de Ingreso 87
Conocimientos en las áreas disciplinares: 87
Habilidades: 87
Actitudes y valores: 88

1.19 Requisitos de Ingreso 88

1.20 Permanencia 88

1.21 Titulación 90

1.22 Vigencia del plan 91

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

1.23 Inicio del Plan de Estudios 91

2. GESTIÓN DEL CURRÍCULO 93

2.1 Estrategia operativa de los planes de estudio 93
a) Promoción del programa educativo 93
b) Formación pedagógica y disciplinaria de los docentes 94
c) Implementación de programas de apoyo al desarrollo integral del estudiante 94
d) Vinculación 95
e) Convenios 95
f) Financiamiento 95
g) Internacionalización 96
h) Infraestructura 96

2.2 Núcleo básico de profesores 97
2.2.1 Perfil del Docente 98

PROGRAMAS DE ESTUDIO 106

Primer Semestre 107

Segundo Semestre 128

Tercer Semestre 154

Cuarto Semestre 181

Quinto Semestre 203

Sexto Semestre 227

Séptimo Semestre 256

Octavo Semestre 268

Noveno Semestre 275

Optativas 281
Colaboradores 445
Referencias 446

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

1.1 Introducción

El plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, tiene un enfoque centrado en la educación por competencias, permitiendo que los egresados puedan movilizar e integrar diversos saberes y recursos cognitivos cuando se enfrenten a una situación-problema inédita en su lugar de trabajo, siendo capaces de enfrentar la situación y en el lugar mismo, reconstruyan el conocimiento, propongan una solución o tomen decisiones en torno a posibles cursos de acción, y lo hagan de manera reflexiva, teniendo presente aquello que da sustento a su forma de actuar ante ella; mostrando con ello, la capacidad de resolver problemas complejos y abiertos, en distintos escenarios y momentos.

La Licenciatura contribuye a la formación de profesionales a través de una trayectoria formativa de 9 semestres y 347 créditos (SATCA). Para asegurar la formación integral del estudiante se han diseñado unidades de competencias que se clasifican en tres áreas de formación: Formación para la vida, básica y profesional; las cuales permitirán construir experiencias educativas que favorecen el desarrollo de competencias genéricas, disciplinares y profesionales.

Para asegurar la flexibilidad curricular se han incluido 7 unidades de competencias optativas que el estudiante podrá cursar en la dependencia, o bien en otros programas educativos de la Universidad o de Instituciones de Educación Superior (IES) nacionales o internacionales.

Para coadyuvar al proceso de internacionalización del programa educativo se pondera el aprendizaje de un segundo idioma, a través de cuatro unidades de competencias que se cursan del 2° al 5° semestre; así como la adopción de una asignación de créditos que sean fácilmente comparable.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Los programas analíticos de cada unidad de competencia han sido diseñados de tal manera que contribuyan al desarrollo de atributos de competencia: conocimientos, habilidades, actitudes y valores; los cuales se articulan al perfil del egreso.

El plan y los programas de estudio de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas responden a las necesidades y problemáticas de la sociedad, así como a los temas emergentes en el campo de la aplicación de la matemática en diversos ámbitos; para asegurar de manera continua su calidad y pertinencia, se gestionarán procesos de evaluación interna, así como procesos de evaluación externa a partir del desempeño de sus egresados en el campo laboral.

1.2 Antecedentes

En el marco de las políticas educativas nacionales en materia de educación superior, se plantea como uno de los retos para las Instituciones de Educación Superior (IES) el mejorar las condiciones de acceso, cobertura, equidad, pertinencia y calidad de los servicios educativos, planes y programas de estudio que se oferta a la población en general.

Ante este reto que se plantea, la Universidad Autónoma de Chiapas en el marco de su Proyecto Académico 2014-2018, documento rector de la planeación institucional establece dentro de su Dimensión I: Evaluación y Acreditación Institucional, Programa: Aseguramiento de la calidad competitiva, las líneas estratégicas de asegurar y mantener la cultura por la evaluación y la acreditación de los planes y programas de estudio de pregrado y posgrado; y promover la cultura del rediseño y evaluación curricular de todos los programas educativos, priorizando observaciones y recomendaciones existentes, en función del modelo educativo UNACH.

Así también en este mismo documento se aborda como reto dentro de la Dimensión II: Responsabilidad Social Universitaria, Programa Cobertura con equidad, calidad educativa y sustentabilidad ambiental, técnica y financiera, las líneas estratégicas.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

evaluar sistemática y periódicamente la pertinencia de la oferta educativa para atender los requerimientos del entorno y elaborar diagnósticos y estudios de factibilidad para determinar la pertinencia de una nueva oferta educativa de licenciatura y posgrado, en apego a procedimientos estandarizados.1

Ante este panorama, la Universidad Autónoma de Chiapas, para este año 2016 ha emprendido la generación de nueva oferta educativa, así como la actualización de planes y programas de estudio existentes. Lo anterior con base a estudios de pertinencia, factibilidad y viabilidad (académica, social, financiera y técnica), así como en recomendaciones realizadas por Organismos Evaluadores y Acreditadores de las distintas áreas del conocimiento, esto para nivel pregrado; y en el nivel de posgrado atendiendo los requisitos que el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) establece para programas educativos de calidad.

Para lograr cumplir con lo antes expuesto, la Facultad de Ciencias en Física y Matemáticas de la Universidad Autónoma de Chiapas propone la implementación del plan y programas de estudio de una nueva oferta educativa denominada Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, la cual, se encuentra alineada con las políticas educativas nacionales y estatales en materia de ampliación y diversificación de la oferta educativa.

1.3 Pertinencia y Factibilidad

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.

UNACH UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

[1]Universidad Autónoma de Chiapas (2015). Proyecto Académico 2014-2018, consultado el 5 de enero de 2016 en http://planeacion.unach.mx/images/PA_2014-2018/pa%202014-2018.pdf

En la actualidad, las políticas educativas, 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 1000 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)2.

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 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.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

[2]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"**.

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 fomentar los conocimientos, las habilidades y las aptitudes que estimulen la investigación y la innovación científica y tecnológica, como el principal motor del desarrollo 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 0.43% del PIB en 2013, 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.

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 del 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

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

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).

Carreras como las de matemáticas aplicadas se conciben principalmente como un potencial de preparación metodológica no sólo para la investigación sino más bien para el desarrollo de las matemáticas "hacia afuera", es decir su aplicación o transferencia hacia el resto de las áreas. Y en menor grado "hacia dentro" o sea, hacia el desarrollo de las Matemáticas mismas. Al aplicarse o transferirse al resto de las áreas, permite la vinculación con aquellos sectores de la sociedad, que requieren de nuevos conocimientos, desarrollos tecnológicos y sobre todo, innovaciones como factor de cambio. En México, y principalmente en la zona del país en la que se encuentra Chiapas es de suma importancia promover estos conocimientos de ciencia aplicada y tecnología, carreras como la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas en este estado, responden a esta necesidad social, cuyos egresados pueden insertarse en el ámbito laboral en proyectos multidisciplinarios en áreas sociales, tecnológicas y científicas. Es importante mencionar que, un análisis de los datos proporcionados por la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) publicado por el INEGI en 2015, muestra que el tiempo de inserción al ámbito laboral o bien al ingreso de estudios de posgrado, en México, de egresados de carreras afines a las matemáticas aplicadas es menor a seis meses.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

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 (PND 2013-2018):

- 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.
- Consolidar los programas vigentes e incorporar nuevas modalidades educativas.
- Apoyar a los grupos de investigación existentes y fomentar la creación de nuevos, en áreas estratégicas o emergentes.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

- 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.

Para dar respuestas a las propuestas plasmadas en los PND 2007-2012 y 2012-2018 para la generación del conocimiento, se derivaron nuevas Políticas Universitarias. A partir del diagnóstico establecido en el Proyecto Académico 2014-2018: se establece que uno de los retos en la dimensión de calidad educativa es: *Actualizar periódica y sistemáticamente la oferta educativa, en las modalidades presenciales y a distancia, con criterios de equidad, cobertura y pertinencia; bajo la perspectiva de un modelo educativo consolidado y generalizado en su aplicación operativa;* así como: Consolidar los procesos de habilitación de la planta académica, que se traduzca en el desarrollo de las competencias profesionales de la comunidad estudiantil, en altos niveles de productividad académica y científica, que permitan mejorar los indicadores demandados por organismos evaluadores, traducidos en el desarrollo de patentes, prototipos y transferencia de tecnología así como métodos y procesos innovadores de producción de bienes y servicios de calidad internacional(UNACH, 2015: 39). Para lo cual se ha propuesto como líneas de acción estratégicas en la dimensión de Responsabilidad Social: Evaluar sistemática y periódicamente la pertinencia de la oferta educativa para atender los requerimientos del entorno además de elaborar diagnósticos y estudios de factibilidad para determinar la pertinencia de una nueva oferta educativa de licenciatura y posgrado, en apego a procedimientos estandarizados. (UNACH, 2015: 69-70).

En concordancia con estos retos y líneas de acción estratégicas, el plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas en Aplicadas que se presenta, contiene los

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

elementos necesarios para asegurar su competitividad, el impulso de la ciencia aplicada a diversos problemas sociales y áreas diversas, así como también, la tecnología en la región, integrando una planta docente sólida que con su labor, consolide las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC) de los Cuerpos Académicos (CA) de la Facultad de Ciencias en Física y Matemáticas (FCFM), Unidad Académica perteneciente a la DES: Red de Centros Universitarios de la Universidad Autónoma de Chiapas.

La FCFM cuenta con dos edificios, en uno de ellos se encuentran el área de gobierno, siete salones, área de cubículos y dos laboratorios de Física; en el otro se encuentran la biblioteca, sala de cómputo, sala de usos múltiples y área de cubículos. Además se cuenta con dos salones en edificio vecino. Para atender la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, será necesario la construcción de un nuevo edificio que cuente con salones de clase, cubículos y un auditorio adecuado para seminarios y conferencias; además, contratación de personal administrativo para atender un turno vespertino, para contar con servicios administrativos, en secretaría académica y dirección, y servicios escolares en biblioteca y control escolar. Se cuenta con servicio de internet, cafetería y área deportiva. Se cuenta con un acervo bibliográfico de 1443 títulos y 2524 volúmenes que dan atención fundamentalmente a las necesidades de las licenciaturas de física y matemáticas y a la maestría en ciencias matemáticas de la FCFM, y algunos títulos de revistas y libros especializados. Sin embargo, cabe mencionar que la Biblioteca Central de la UNACH tiene convenios de préstamo externo con otras universidades y centros de investigación nacionales, como la UNAM, la UAM, el CIMAT, el CINVESTAV-IPN, entre otros. Además, como integrantes del "Consorcio Nacional de Recursos de Información Científica y Tecnológica" auspiciado por CONACYT, se dispone de una cantidad considerable de bases de datos, de libros electrónicos y acceso y disponibilidad de artículos de revistas especializadas. Por otro lado, la biblioteca tiene espacios suficientes para la consulta del material bibliográfico, y el

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

equipamiento consta de 13 cubículos individuales, 5 mesas de seis sillas cada una, así como tres cubículos de estudio aislados, equipados con pizarrón. También cuenta con la iluminación adecuada y está climatizada.

El personal docente de Matemáticas de la FCFM está conformado por nueve Profesores de Tiempo Completo y dos investigadores en el programa de Retención de CONACyT, todos con doctorado y nueve de los cuales pertenecientes al SNI; además, de dos profesores de asignatura, con grado de maestría. El personal docente atiende las materias de matemáticas de los programas de Licenciatura en Física, Licenciatura en Matemáticas y Maestría en Ciencias Matemáticas. Por lo cual, será necesario la contratación inmediata de Profesores de Tiempo Completo en Concurso de Oposición, con el perfil adecuado, con grado de doctorado en áreas de Matemáticas Básicas y Aplicadas; pertenecientes o propensos a pertenecer al SNI.

Modalidad

El programa educativo, ofrece a sus estudiantes una formación que les permitirá iniciar su carrera en el campo de las Matemáticas Aplicadas.

Este programa pone énfasis en el desarrollo de competencias teórico prácticas, que se requieren para la investigación, la docencia y la vinculación con sectores relacionados con la ciencia aplicada y la tecnología principalmente, incorporando a los estudiantes a la reflexión teórico-conceptual (acorde a las líneas de formación y temáticas específicas) que le permita al profesional en formación utilizar métodos matemáticos para resolver problemas del mundo real, participando en grupos interdisciplinarios que desarrollen sistemas inteligentes y software computacional, proponiendo estrategias de control demográfico y epidemiológico, evaluando riesgos financieros y de seguros, organizando, analizando e interpretando datos estadísticos, etc. También pone énfasis en que el profesional en formación sea acompañado por un *profesor o investigador de su área* (CONACyT, 2011-3), miembro de los CA de la

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Facultad de Ciencias en Física y Matemáticas, Unidad Académica perteneciente a la DES: Red de Centros Universitarios de la Universidad Autónoma de Chiapas.

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 Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, se recupera el eje de formación centrado en el aprendizaje de los estudiantes, basado en la construcción de competencias y la formación integral del estudiante.

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 acuerdo con esta propuesta, la elaboración de un plan de estudios, dependiendo del nivel educativo, toma en consideración descriptores fundamentales que se convierten en los ejes en torno a los que giran, estos descriptores generales se denominan competencias fundamentales y se sintetizan en las siguientes seis:

- Conocimiento comprensivo

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

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

Para el grado de licenciatura, estas seis competencias implican un nivel de profundización que se refleja en los siguientes planteamientos (Pérez, Soto, Sola y Serván, 2009: 9-10):

- Conocimiento comprensivo y especializado en un ámbito del saber, con posibilidad de acceder a las aportaciones más actuales del conocimiento en su área. El conocimiento adquirido en este ciclo se permite generar modelos, interpretaciones y teorías con alto grado de consistencia.
- 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. Esto 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 continuar el aprendizaje y la formación especializada de manera autónoma y autodirigida (asumir la responsabilidad de autorregularlos

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

propios procesos de aprendizaje, actualización y reciclaje a lo largo de toda la vida).

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 Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, 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 profesionales en áreas de ciencia aplicada y tecnología en Chiapas.

Fundamento de la disciplina

El crecimiento de 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

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

porcentaje deseable en la matrícula del nivel superior y que su incidencia, para el contexto general, es un deseo sin cumplirse cabalmente, hasta hoy en día.
Todo el mundo está consciente de la relación estrecha entre la matemática y la ingeniería pero la realidad es que la matemática tiene una estrecha relación con muchas otras áreas, en las cuales la aplicación de la matemática parece más difícil.

El término Matemáticas Aplicadas se refiere a aquellos métodos y herramientas matemáticas que pueden ser utilizados en el análisis o resolución de problemas al área de las ciencias básicas o aplicadas. Muchos métodos matemáticos han tenido una aplicación en el estudio de problemas en física, química, biología, medicina, ciencias sociales, informática, ingeniería, economía, finanzas, ecología entre otras.

En Ciencias sociales se utilizan continuamente los procedimientos, técnicas y formas de hacer las Matemáticas para interpretar y explicar resultados, para predecir sucesos y para planificar trabajos. Sus contenidos otorgan un papel predominante a los procedimientos y a las técnicas instrumentales y se orientan a la resolución de problemas y a la explicación y comunicación de fenómenos presentes en el mundo de la Economía, la Sociología, la Demografía y, en general a todas las actividades que derivan de la realidad social.

Los actores que participan en la Licenciatura, 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 detectan una dependencia económica y tecnológica respecto de sus pares, para naciones que no han

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

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 nivel superior 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 a nivel licenciatura 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.

Debido a la relación de las Matemáticas Aplicadas con diferentes ciencias, las Matemáticas Aplicadas nos permiten crear grupos interdisciplinares de investigación, que permiten entre otras cosas, diseñar sistemas inteligentes y software computacional, proponer estrategias de control demográfico y epidemiológico, evaluar riesgos financieros y de seguros, analizar e interpretar datos estadísticos, realizar estudios de mercado, etc. Con esto es posible interpretar y resolver problemas en las diferentes áreas, haciendo innovación y desarrollo de nuevas tecnologías.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

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; sin embargo, el hecho de poder aplicar las matemáticas a problemáticas tecnológicas y sociales, ubica a este programa dentro de los más atractivos y novedosos en el estado.

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). 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.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

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 2016

Nivel	Ciclo Escolar				
	1990-1991	2000-2001	2013-2014	2014-2015	2015-2016
Licenciatura Universitaria y Tecnológica	11,730	37,111	69, 656	71,029	72,513
Crecimiento porcentual		216%	494%	506%	518%
Posgrado	74	2188	4532	4773	4974
Crecimiento porcentual		2857%	6024%	6350%	6622%

Fuente: Sistema nacional de Información Estadística de la Secretaría de Educación Pública (Las cifras de los ciclos 2014-2015 y 2015-2016 son estimadas)

Es importante mencionar que, dado que el programa de Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, no existe en el Estado, los estudiantes interesados en él, emigran fueran de Chiapas para estudiar dicho programa y algunos otros prefieren estudiar alguna ingeniería.

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

AUTONOMA
HONORABLE CONSE
UNIVERSITARIO

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, de los cuáles ninguno de ellos oferta el Programa de Licenciatura en Matemáticas Aplicadas.

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

El desarrollo desigual de las regiones de México 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. 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, entre ellas Chiapas, 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%.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Disparidades regionales en la capacidad de la 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 Sistema Nacional de Investigadores (SNI) y en sólo seis entidades se localiza 62% de la planta de investigación del país. En contraste, en diez entidades federativas, entre ellas Chiapas, solamente se encuentra 5% de la planta total de investigadores del SNI. En el caso de la UNACH, 101 de los profesores de tiempo completo, pertenecen al SNI, de los cuales 18 laboran en la Facultad de Ciencias en Física y Matemáticas, es decir, 17.8 % de los profesores pertenecientes al SNI de la UNACH están adscritos a dicha Facultad. Para contribuir con un incremento de profesores pertenecientes al SNI, es necesario que la planta docente que atenderá la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas pertenezca o sea susceptible a pertenecer al SNI.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

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. El plan de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas está diseñado para tener una mayor

vinculación de estudiantes y profesores con la sociedad y empresas, permitiendo esto, la posibilidad de generar nuevas patentes.

Articulación de las matemáticas a ciencias afines

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 y las aplicaciones de los mismos en diversas disciplinas.

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 y sus aplicaciones. Debido a que la competitividad de una nación no se logra únicamente, con base en la compra de tecnología. La

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

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 y sus aplicaciones.

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

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

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 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 Matemática 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

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

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

HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

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 la Matemática se debe exponer en un aula separada del resto.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

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 democraticen 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 cimiento 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).

UTONOMA
RABLE CONSEJO
NIVERSITARIO

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.

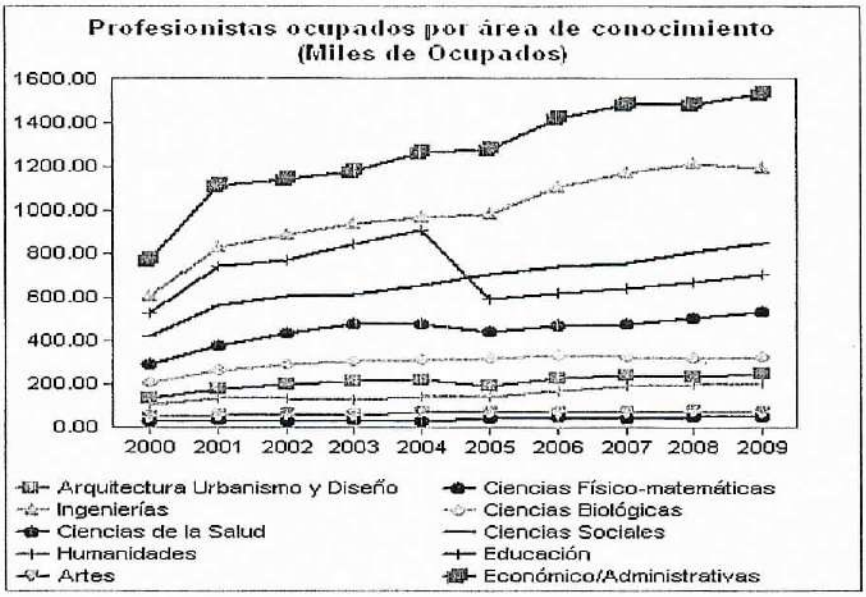
En el estudio regional realizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2009) en 15 estados mexicanos, se establece que, aun cuando México cuenta con importantes avances en cuanto a estabilidad macroeconómica, el estancamiento de la productividad laboral ha conducido 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

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

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 sí trabajan en ocupaciones acordes con sus estudios es superior al 70%.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

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).

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

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). Datos de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo (ENOE) que publica el INEGI, muestran que la tasa de desempleo de jóvenes menores a 30 años que estudiaron carreras afines a Matemáticas Aplicadas es casi cero, llegando a percibir en promedio un salario de 21 mil 643 pesos mensuales.

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.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

En cuanto a la equidad de género, hemos observado a lo largo de nuestra formación, que en este tipo de programas educativos no se ha dado muestra de que exista una inequidad de géneros, tal vez en algunas universidades sea posible que haya más estudiantes masculinos que femeninos, sin embargo la tendencia ha ido a la alza. Con la finalidad de contribuir a que siempre exista equidad de género, el ingreso y permanencia a este programa educativo no dependerá del género del estudiante, sino del desempeño y disciplina del mismo. El personal docente y administrativo predicará con el ejemplo desarrollando un ambiente agradable para el trabajo y sin inequidades.

1.4 Estado del arte de la profesión

No se puede hablar del desarrollo de la matemática aislado de su contexto social; no se puede hacer abstracción del carácter humano y social de la matemática pues los matemáticos y las sociedades en los cuales estos evolucionan, forman un todo inseparable.

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 y tecnologías.

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 τέχνέ (mathematike techne) "el arte de aprender o lo que se aprende"; la primera palabra también se traduce como "conocimiento".

Ninguna otra rama de conocimiento ha tenido tanto impacto en el desarrollo de la humanidad como la matemática, de hecho en los últimos años, la humanidad ha sido

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

testigo de una matematización de la ciencia, pues la matemática ha trascendido de lugares más tradicionales como la física y las ingenierías a lugares que antes se consideraban ajenos a estas como lo son las ciencias sociales, las económicas, las de la salud, etc. Es por esto que la matemática es, sin duda, una herramienta fundamental en todo proceso de desarrollo tecnológico. Para innovar en ese campo es necesario saber aplicar las matemáticas; saber matemáticas aplicadas.

En el fundamento de las tecnologías modernas en telecomunicaciones, incluso en aparatos del hogar como la televisión, el horno de microondas, la radio, subyace un fuerte componente matemático. En nuestra época actual, la telefonía móvil es parte de nuestra vida cotidiana, pero detrás de este avance tecnológico hay una cantidad de aportaciones científicas y tecnológicas entre las que sobresalen las telecomunicaciones, la informática, tratamiento de señales y por supuesto la matemática aplicada. Para el tratamiento de señales se hace necesario construir una algoritmia adecuada, así como filtrar todo tipo de ruido, y esto corresponde en suma al uso de todo el aparato matemático de los procesos estocásticos y el control estocástico. Por otro lado, al volverse común la transmisión de datos e información a través de las ondas hertzianas, conviene asegurar la confidencialidad, donde entra de nuevo la matemática aplicada con la teoría criptográfica la cual usa entre otras la teoría de los números; en particular la teoría de los números primos (por ejemplo en el caso de las tarjetas bancarias, el método de encriptación se basaba en un número N muy grande el cual era el producto de dos números primos inmensos, pero quedo obsoleto con la aparición de las modernas computadoras), lo que obligó a la ciencia de la criptografía a implementar nuevos aspectos como la teoría de códigos, la cual se basa a su vez ampliamente en los campos finitos y la teoría de curvas algebraicas. En el presente también se está trabajando la criptografía cuántica, basado en la idea de físicos y matemáticos de construir computadoras cuánticas.

Entre los temas que ha tenido un fuerte desarrollo en los últimos años están las redes sociales. Las redes sociales en Internet han tomado el papel de uno de los

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

principales medios de comunicación con nuevas características. A las redes sociales se les atribuyen movimientos sociales, movimientos culturales, movimientos de rescate entre otros. Las redes sociales pueden ser analizadas a partir de la matemática. La teoría de gráficas aparece como básica en este campo. Los buscadores en Internet son una invaluable herramienta. El procedimiento para encontrar información en un buscador, hace uso de un algoritmo que asigna la importancia de un sitio Web relacionado con la palabra de búsqueda, este algoritmo se llama PageRank y usa matemáticas en su procedimiento, aunque de manera natural el algoritmo se mejora día a día, el álgebra lineal, y la probabilidad son básicos de esta tecnología.

Las finanzas de manera natural aparecen como una de las disciplinas que hacen uso de las matemáticas. Desde los problemas básicos de porcentajes hasta los complejos modelos de predicción de portafolios de inversión, comportamiento de la bolsa de valores etc. La probabilidad, el movimiento browniano, el análisis, son parte de esta área de estudio.

La matemática usada en las ciencias de la sociología y psicología es amplia; la probabilidad, el cálculo, los sistemas no lineales y caóticos, la matemática detrás de los test psicológicos, la teoría de juegos son parte de estas disciplinas.

Uno de los principales problemas sociales que tenemos en nuestros días es el crimen, desde pequeños grupos hasta organizaciones grandes y peligrosas. En algunas ciudades en el mundo, como por ejemplo en Los Ángeles, EUA, se han usado modelos matemáticos y estadísticos para prevenir el delito, tendencia que se observa a usarse en otras ciudades.

Aunque la matemática ha sido usada en la guerra, desde los diseños del armamento hasta la toma de decisiones, estrategia de guerra etc. Es quizá lo nuevo que a partir de los hechos ocurridos en la actualidad, diferentes grupos de investigación han girado su atención a la aplicación de la matemática en la lucha contra el crimen

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

organizado. La teoría de juegos, la probabilidad, la minería de datos, el estudio de redes sociales, ecuaciones diferenciales, modelos dinámicos, etc. han llegado a ser ramas importantes en la esta nueva área de la matemática.

En todas las ciudades grandes, uno de los principales problemas es, sin duda, el tráfico de autos. El diseño de vías de todo tipo y todo aquello que pueda ayudar a su optimización puede ser ayudado por la matemática aplicada. Por ejemplo con: teoría de gráficas, ecuaciones diferenciales, optimización, etc.

Por otro lado, Datos Masivos (Big Data) y Complejos, es uno de los grandes temas mundiales actuales, producto de las tecnologías y comunicaciones electrónicas de vanguardia; las tendencias comerciales y económicas; los avances en las ciencias naturales y sociales, el volumen de datos oficiales y ambientales, y la complejidad de los servicios de todo tipo. Las tareas de manejo y análisis de bases de datos complejos son necesidades crecientes en México, y varias instituciones como el INEGI y las estadísticas de gobierno y de servicios de los estados. Las técnicas tradicionales de análisis de datos ya no son eficientes ni suficientes en el caso de bases masivas.

Una concepción completamente nueva en el modelado, además de computación eficiente, son de vital importancia para la toma correcta de todo tipo de decisiones.

Desde el punto de vista de la matemática, una de las aristas de datos complejos se comenzó a visualizar hace menos de dos décadas al observarse que usando geometría y topología como herramienta se puede extraer información importante de los datos. En esto confluyen estas y otras disciplinas y técnicas como la estadística, el cómputo científico y la minería de datos.

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

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

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.

Antecedentes del estudio de la Física y las Matemáticas en México

A inicios de los años 30, no existía en el país una escuela dirigida a la enseñanza de la física y matemática como una disciplina científica; al formarse en profesiones como Ingeniería y Arquitectura era posible aprender algunas técnicas de las matemáticas. En esa época no era valorada la importancia del estudio de la física y las matemáticas; el cual era considerado un artículo de lujo al cual accedían personas que pudieran costear su costo. Es importante destacar que la inexistencia de centros de investigación en ciencia y tecnología en el país, trae consigo la falta de producción tecnológica sustantiva, la cual se importaba del extranjero.

Uno de los primeros estudiosos de la física y matemáticas en México fue Alfonso Nápoles Gándara, quien se trasladó al Massachusetts Institute of Technology (MIT) a estudiar matemáticas superiores, con la beca Guggenheim. Durante año y medio cursó unidades académicas desconocidas en México, las cuales por intermediación suya, se empezaron a impartir en el país en 1932: Cálculo vectorial, Cálculo de números complejos, Análisis matemático, Cálculo tensorial, Funciones analíticas, Geometría diferencial, Probabilidad e Historia de las matemáticas, entre otras.

Ese mismo año, el maestro Nápoles participó en la elaboración de un Plan de Estudios para impartir cursos de física y matemáticas en la Escuela de Filosofía y Letras; en la coordinación del programa educativo participaron Nápoles Gándara, Sotero Prieto, Alfredo Baños y otros.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

La Rectoría de la Universidad Autónoma de México a cargo del doctor Fernando Ocaranza, considera pertinente desligar el plan de estudios de la Escuela de Filosofía y Letras; para ello funda el 21 de enero de 1935 la Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas que se asocia a la Ingeniería y la Química.

A mediados de 1938, los directores de la Escuela de Ciencias Físicas y Matemáticas y del recién creado Instituto de Física y Matemáticas, iniciaron las gestiones ante las autoridades universitarias para la creación de la Facultad de Ciencias, con el objetivo de fortalecer el desarrollo científico y tecnológico del país. Correspondió a Ricardo Monges López, Antonio Caso, Nápoles Gándara y otros, presentar el oficio de solicitud al Consejo Universitario para fundar la Facultad de Ciencias, acto que se realizó ese mismo año. Aprobada la iniciativa, Monges López fue designado director y el maestro Nápoles fue nombrado jefe de clases de matemáticas.

Con la fundación de la Facultad de Ciencias, se consolida los esfuerzos iniciales que apuntalan el estudio científico en México. La Facultad inicia sus operaciones en un edificio, que es considerada la primera casa de la ciencia en México. Actualmente alberga al Palacio de Minería.

Otro acontecimiento relevante para consolidar la enseñanza de la física y matemáticas en México se presenta en los años 50´s, específicamente en la Universidad de Nuevo León, en donde un grupo de profesores y estudiantes de Ingeniería Civil se reunió con el interés de encontrar una solución al bajo nivel académico registrado en el área de las matemáticas en las preparatorias y Facultades de esa institución. El entonces rector de esa Universidad, Lic. Raúl Rangel Frías, propone crear la Escuela de Matemáticas que es albergada en un primer momento en aulas de la Facultad de Ingeniería Civil.

En la misma década, los países desarrollados emprendieron reformas profundas a sus sistemas educativos, dando un mayor peso a la ciencia como medio indispensable para no rezagarse en el desarrollo científico y tecnológico, pues

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

visualizaban los viajes espaciales, la tecnología nuclear y los semiconductores, entre otros aspectos. En este contexto, en México se fundó el Instituto Politécnico Nacional, como estrategia para responder a los retos que se imponía a nivel global en materia de generación de conocimientos y desarrollo tecnológico, se suman a este esfuerzo la Escuela Superior de Física y Matemáticas creada en 1961, así como el Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV). Estos como instrumentos idóneos para elevar la calidad de la educación que impartía el IPN y fortalecer las actividades de investigación científica de manera amplia, sistemática e institucional, estos esfuerzos fueron respaldados por el Ing. Eugenio Méndez Docurro, quien fungía como Director General del Instituto Politécnico Nacional.

Como puede observarse en México han existido esfuerzos importantes para impulsar el desarrollo científico y tecnológico del país, sin embargo aún queda mucho por hacer. Solo en Estados Unidos existen más de 2,000 programas de licenciatura y posgrado en ciencias; lo que permite dimensionar la brecha y el área de oportunidad que existe en México.

En el contexto estatal han existido importantes esfuerzos, en el año 2004 el gobierno de Chiapas creó la legislación en materia de ciencia y tecnología con el objetivo de fortalecer el desarrollo de la investigación científica en la entidad norma que rige el funcionamiento del Consejo de Ciencia y Tecnología de Chiapas (COCYTECH), en este marco la Universidad Autónoma de Chiapas a través de las licenciaturas en Física y Matemáticas, busca contribuir a la generación del conocimiento en esta área.

1.5 Modelo Educativo

El Modelo Educativo de la UNACH se sustenta en lo siguiente:

Sustento Filosófico

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

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 plantea 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.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

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 como construcción social cuya pretensión es la transmisión dinámica de la cultura de una generación a otra, integra grupos que crean 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" (UNACH, 2007a:13), 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.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

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, 2007).

Se concibe que el conocimiento se construye 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

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

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.

Entenderemos el aprendizaje significativo como la capacidad de construir significados, es decir (Carrasco, 1997: 62)

- Establecer relaciones sustantivas, no arbitrarias, entre lo que aprendemos y lo que ya conocemos (Ausubel, citado por Carrasco, 1997).
- Integrar el nuevo contenido de aprendizaje en los esquemas de conocimiento de la realidad que ya poseemos (Piaget, citado por Carrasco, 1997).

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

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

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).

1.6 Opciones Profesionales Afines

La siguiente tabla muestra las entidades federativas, agrupadas por regiones, según ANUIES y sus correspondientes Instituciones de Educación Superior que ofrecen la formación en Matemáticas, en su nivel de licenciatura. En 4 de las 32 Entidades Federativas de la República no se oferta alguna licenciatura en matemáticas básicas o aplicadas. En algunos estados, como en el Distrito Federal y Puebla, hay varias instituciones que ofertan un programa afín. Incluso, hay IES como la UNAM o la UAM que la ofertan en varios campus. En Chiapas, no existen IES, que oferte una licenciatura en matemáticas aplicadas, haciendo énfasis en que en el País y posiblemente en el extranjero no existe una Licenciatura en Matemáticas Aplicadas con el enfoque que se plantea en este documento.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Región	Estado	Institución de Educación Superior	Nombre de la Licenciatura
Sur-Sureste	Chiapas	Normal Superior de Chiapas	Licenciatura en Matemáticas
		Universidad Linda Vista Plantel Tuxtla Gutiérrez	Licenciatura en Matemáticas
	Oaxaca	Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca	Licenciatura en Matemáticas
		Universidad de Papaloapan	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
		Universidad del Istmo	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
		Universidad Tecnológica de la Mixteca	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
	Tabasco	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Licenciatura en Matemáticas
	Veracruz	Universidad Veracruzana	Licenciatura en Matemáticas
	Yucatán	Universidad Autónoma de Yucatán	Licenciatura en Matemáticas
Centro Sur	Estado de México	Universidad Autónoma del Estado de México	Licenciatura en Matemáticas
		Universidad Nacional Autónoma de México- FES Acatlán	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación
	Guerrero	Universidad Autónoma de Guerrero	Licenciatura en Matemáticas
	Hidalgo	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
	Morelos	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Licenciatura en Ciencias
	Puebla	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Licenciatura en Matemáticas
		Benemérita Universidad	Licenciatura en

AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

		Autónoma de Puebla	Matemáticas Aplicadas
		Universidad de las Américas Puebla	Licenciatura en Matemáticas
	Tlaxcala	Universidad Autónoma de Tlaxcala	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
	Querétaro	Universidad Autónoma de Querétaro	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
Ciudad de México	Distrito Federal	Universidad Nacional Autónoma de México	Licenciatura en Matemáticas
		Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa	Licenciatura en Matemáticas
		Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Cuajimalpa	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
		Instituto Tecnológico Autónomo de México	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
		Instituto Politécnico Nacional	Licenciatura en Física y Matemáticas
Centro Occidente	Aguascalientes	Universidad Autónoma de Aguascalientes	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
	Colima	Universidad de Colima	Licenciatura en Matemáticas
	Guanajuato	Universidad de Guanajuato	Licenciatura en Matemáticas
	Jalisco	Universidad de Guadalajara	Licenciatura en Matemáticas
	Michoacán	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Licenciatura en Físico-Matemáticas
	Nayarit	Universidad Autónoma de Nayarit	Licenciatura en Matemáticas
Noreste	Coahuila	Universidad Autónoma de Coahuila	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
	Durango	Universidad Juárez del Estado	Licenciatura en

AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

		de Durango	Matemáticas Aplicadas
	Nuevo León	Universidad Autónoma de Nuevo León	Licenciatura en Matemáticas
	San Luis Potosí	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
	Zacatecas	Universidad Autónoma de Zacatecas	Licenciatura en Matemáticas
Noroeste	Baja California	Universidad Autónoma de Baja California	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
	Chihuahua	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	Licenciatura en Matemáticas
	Sinaloa	Universidad Autónoma de Sinaloa	Licenciatura en Matemáticas
	Sonora	Universidad de Sonora	Licenciatura en Matemáticas

Opciones afines:

Región	Estado	Institución de Educación Superior	Nombre de la Licenciatura
Sur-Sureste	Chiapas	Universidad Autónoma de Chiapas	Licenciatura en Física
	Oaxaca	Universidad Autónoma "Benito Juárez" de Oaxaca	Licenciatura en Física
		Universidad Tecnológica de la Mixteca	Ingeniería en Física Aplicada
	Tabasco	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco	Licenciatura en Física
	Veracruz	Universidad Veracruzana	Licenciatura en Física
	Yucatán	Universidad Autónoma de Yucatán	Ingeniero Físico
Centro Sur	Estado de México	Universidad Autónoma del Estado de México	Licenciatura en Física
	Hidalgo	Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo	Licenciatura en Física y Tecnología Avanzada
	Morelos	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Licenciatura en Ciencias Físicas

H. CONSEJO UNIVERSITARIO
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS

	Puebla	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Licenciatura en Física
		Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Licenciatura en Física Aplicada
		Universidad de las Américas Puebla	Licenciatura en Física
Ciudad de México	Distrito Federal	Universidad Nacional Autónoma de México	Licenciatura en Física
		Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa	Licenciatura en Física
		Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Azcapotzalco	Ingeniero Físico
		Universidad Iberoamericana	Ingeniero Físico
		Instituto Politécnico Nacional	Licenciatura en Física y Matemáticas
Centro Occidente	Colima	Universidad de Colima	Licenciatura en Física
	Guanajuato	Universidad de Guanajuato	Ingeniería en Física
	Guanajuato	Universidad de Guanajuato	Licenciatura en Física
	Jalisco	Universidad de Guadalajara	Licenciatura en Física
	Michoacán	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Licenciatura en Físico-Matemáticas
Noreste	Coahuila	Universidad Autónoma de Coahuila	Ingeniería en Física
	Nuevo León	Universidad Autónoma de Nuevo León	Licenciatura en Física
	San Luis Potosí	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Licenciatura en Física
	San Luis Potosí	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Ingeniero Físico
	Zacatecas	Universidad Autónoma de Zacatecas	Licenciatura en Física
Noroeste	Baja California	Universidad Autónoma de Baja California	Licenciatura en Física
	Chihuahua	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	Ingeniero Físico
	Chihuahua	Universidad Autónoma de Chihuahua	Ingeniero Físico
	Sinaloa	Universidad Autónoma de	Licenciatura en Física

AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

		Sinaloa	
	Sonora	Universidad de Sonora	Licenciatura en Física

1.7 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 (UNACH), 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.

La Universidad Autónoma de Chiapas se rige primeramente por su Ley orgánica, misma que fue publicada en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Chiapas No. 35, el 16 de agosto de 1989, y entró en vigor el 17 de agosto del año de su publicación.[3]

En segunda instancia se encuentra el Estatuto General de la Universidad Autónoma de Chiapas, el cual fue aprobado por el H. Consejo Universitario el 8 de diciembre de 1995, publicado en la Gaceta Universitaria, órgano informativo de la Universidad Autónoma de Chiapas, Número Extraordinario el 12 de marzo de 1996.[4]

Así mismo la Universidad cuenta con Estatuto del Personal Académico, Reglamento Académico para los Alumnos, entre otros.[5]

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

[3] http://www.unach.mx/images/stories/legislacion/documentos_pdf/Ley_organica_de_la_UNACH.pdf
[4] http://www.unach.mx/images/stories/legislacion/documentos_pdf/1EstatutoGeneralUNACH.pdf
[5] http://www.unach.mx/legislacion-universitaria.html

La Ley Orgánica de la UNACH, en su Artículo 8, establece que: "La Universidad se integra por sus autoridades, investigadores, profesores, alumnos y personal administrativo". Así mismo en el Artículo 9. Establece que: "La función docente de la Universidad y la investigación científica y humanística se realizarán por las escuelas, institutos o centros universitarios que determine el Estatuto General. La docencia y la investigación se llevarán a cabo en estrecha vinculación en los términos de la legislación aplicable. Además que en el Artículo 10, menciona que las autoridades de la Universidad son: la Junta de Gobierno, el Consejo Universitario, el Comité Permanente de Finanzas, la Rectoría y las direcciones de escuela o instituto.

En el capítulo X Artículo 29, establece que "Los directores de las escuelas o institutos de la Universidad tendrán las funciones y atribuciones que les confiere la Legislación Universitaria y desempeñarán su encargo por un periodo improrrogable de cuatro años".

De igual manera, establece que para ser director de escuela o instituto se requiere:

1. Ser mexicano por nacimiento.
2. Poseer título universitario a nivel de licenciatura en una carrera idónea a la escuela o instituto de que se trate y;
3. Ser docente o investigador en la escuela o instituto de que se trate, o en una afín de la universidad, con una antigüedad mínima de tres años.
   a) De los Consejos Técnicos.

El capítulo XI Artículo 30, establece que "En cada escuela o instituto de la Universidad se constituirá un consejo Técnico, que estará integrado por el director de la escuela que lo presidirá, cuatro profesores y tres alumnos, representantes de cada carrera, de los que dos profesores serán de carrera y dos por asignatura, de los tres representantes alumnos por carrera, dos de ellos deberán cursar los últimos cuatro semestres y el restante por lo menos el tercero en el caso de los institutos el consejo se integrará, con el director, tres investigadores de carrera y un asociado.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

El Secretario Académico de la escuela o instituto, lo será también del Consejo con voz pero sin voto.

Por su parte, el artículo 31, establece los requisitos por parte de los profesores e investigadores para ser del consejo técnico, así como de los alumnos. El artículo 32, establece la selección de los representantes y finalmente el artículo 33, los define como "órganos de consulta en todos los asuntos de orden académico y en los demás casos que señale la Legislación Universitaria, y estarán facultados para solicitar al Secretario Académico, la suspensión o expulsión de los alumnos, o la baja del personal académico que violen la Legislación Universitaria".

En el capítulo XII se establece los estatutos relativos al personal académico a través de los artículos 34 – 44, el primero de ello instituye la formación del personal académico por:

I. Profesores de carrera o por asignatura, y
II. Investigadores titulares asociados.

Este mismo artículo menciona que "el personal académico podrá prestarle servicios a la Universidad mediante nombramiento definitivo o interino, o por contrato de prestación de servicios profesionales de obra determinada".

Por su parte, los artículos 36 – 39, definen las figuras de profesor de asignatura, investigador titular e investigador asociado respectivamente. El 40, se refiere al proceso de baja de un personal académico; el 41, establece los requerimientos para ser profesor o investigador; el 42, a la convocatoria para plazas académicas con carácter definitivo y que estén vacantes; el 43, al cumplimiento cabal con las obligaciones que le asigne la Legislación Universitaria y las sanciones en caso de no hacerlo, y finalmente, el artículo 44, establece que, "El Estatuto correspondiente establecerá las modalidades para contar con personal limitado".

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

En Capítulo XIV de la Legislación Universitaria, se establece los derechos y obligaciones de los alumnos de la universidad. En el artículo 50 se define la figura de los alumnos de la universidad a "los que estén debidamente inscritos de acuerdo con el reglamento respectivo. La constancia correspondiente será expedida por la Dirección de Servicios Escolares".

El artículo 51 establece quienes podrán ser alumnos de la UNACH, mientras que el 52 define la figura de alumnos regulares. Por su parte, el 53 manifiesta quiénes perderán la calidad de alumnos, y el 54-55 se refiere al ingreso a la universidad y la figura responsable de los concursos y exámenes de selección. Finalmente el artículo 56 se refiere a su derecho y la forma de agruparse en sociedades.

En el caso de la FCFM que dará espacio al programa educativo de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, está facultado para diseñar, operar y evaluar sus planes y programas de estudio. En su estructura normativa, además de cumplir lo estipulado tanto en la Ley Orgánica como en el Estatuto General, así como los reglamentos que se incluyen en la legislación universitaria, el Acuerdo de Creación de la Facultad de Ciencias en Física y Matemáticas.

1.8 Misión

Formar Licenciados en Matemáticas Aplicadas de alto nivel, éticos y humanistas con sentido crítico, respondiendo a la exigencia educativa de la región y capaces de vincularse con diferentes niveles educativos y productivos de la sociedad, con bases disciplinarias sólidas para continuar estudios de posgrado y desempeñarse en la aplicación de las matemáticas y la investigación así como el estudio, desarrollo y divulgación de las matemáticas básicas y aplicadas para el desarrollo científico y tecnológico de la región.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

1.9 Visión

La Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, al 2022 es un programa educativo acreditado con Nivel I de los CIEES; con egresados de alto nivel académico; aceptados en programas de posgrado pertenecientes al padrón de excelencia del CONACyT e instituciones de prestigio en el extranjero; integrados a las actividades productivas del entorno inmediato desempeñando papeles relevantes. Tiene cuerpos académicos consolidados, formados por investigadores pertenecientes al SNI con perfil deseable PRODEP, que participan en proyectos financiados, vinculados con la industria y el sector empresarial, que publican en revistas arbitradas e indexadas de alto impacto; son un referente nacional e internacional debido a las líneas de investigación que desarrollan. Forman además equipos interdisciplinarios, se vinculan con cuerpos académicos de otras áreas, participan en la resolución de problemas estratégicos de la región y problemas actuales del mundo.

1.10 Propósitos Curriculares

El Plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas 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, la docencia y vinculación.

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 en diversos ámbitos y vinculación, o bien, continúen estudios de posgrado.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Propósitos particulares

- Formar profesionales
    - De alto nivel, éticos y humanistas con sentido crítico, respondiendo a la exigencia educativa de la región;
    - Capaces de vincularse con diferentes niveles educativos y productivos de la sociedad;
    - Con bases disciplinarias sólidas para continuar estudios de posgrado y desempeñarse en la aplicación de las matemáticas y la investigación, así como en el estudio, desarrollo y divulgación de las matemáticas básicas y aplicadas para el desarrollo científico y tecnológico de la región;
    - Con capacidad de formar recursos humanos.
- Inducir la búsqueda y adquisición de elementos teóricos y metodológicos que permitan profundizar y generar nuevos conocimientos aplicables en la orientación y líneas de investigación elegidas.
- Entrenar para la gestión y manejo de recursos financieros para la investigación.
- Adiestrar para la difusión del conocimiento científico.

1.11 Perfil de Egreso

Los egresados de la Licenciatura en Matemáticas han desarrollado en su trayectoria formativa las competencias que se enuncian a continuación:

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Competencias Genéricas

- Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos.

- Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones.
- Maneja Tecnologías de la Información y Comunicación para la gestión y construcción de conocimientos.
- Construye y transfiere conocimientos científicos, tecnológicos, humanísticos.
- Trabaja de forma autónoma y asume liderazgo colaborativo con diversos grupos.
- Formula propuestas y gestiona proyectos con una visión de sustentabilidad para la solución de problemas.
- Comunica ideas y argumentos de manera oral y escrita.
- Desarrolla una cultura de cuidado personal a través de hábitos de vida saludable.
- Aprecia y valora el arte y cultura en todas sus expresiones.
- Asume una conciencia ética y moral para ejercer una ciudadanía responsable.
- Asume una actitud emprendedora.
- Se relaciona y colabora con diversas culturas en un marco de respeto.

Competencias Disciplinares

- Domina los conceptos básicos de la matemática superior.
- Construye y desarrolla argumentaciones lógicas con una identificación clara de hipótesis y conclusiones.
- Se expresa correctamente utilizando el lenguaje matemático.
- Tiene capacidad de abstracción, incluido el desarrollo lógico de teorías matemáticas y las relaciones entre ellas.
- Comprende la evolución histórica de los conceptos fundamentales de la matemática.
- Utiliza el razonamiento cuantitativo.
- Comprende problemas y abstrae lo esencial de ellos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

- Extrae información cualitativa de datos cuantitativos.
- Domina la matemática elemental.

Competencias Profesionales

- Formula problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución.
- Inicia investigaciones matemáticas bajo la orientación de expertos.
- Formula problemas de optimización y toma de decisiones e interpreta las soluciones en los contextos originales de los problemas.
- Construye modelos matemáticos a partir de situaciones reales.
- Trabaja con datos experimentales y contribuye a su análisis.
- Resuelve modelos utilizando técnicas analíticas, numéricas o estadísticas.
- Se comunica con otros profesionales no matemáticos y les brinda asesoría en la aplicación de las matemáticas en sus respectivas áreas de trabajo.
- Participa en la implementación de programas informáticos.
- Diseña e implementa algoritmos de simulación.
- Identifica y localiza errores lógicos.
- Participa en la elaboración de los programas de formación matemática en los diversos niveles educativos.
- Transfiere la experiencia matemática a un contexto no matemático.
- Participa en la organización y dirección de proyectos.
- Desarrolla procesos de enseñanza-aprendizaje de matemáticas.
- Muestra la vertiente lúdica de las matemáticas.
- Genera curiosidad e interés por las matemáticas y sus aplicaciones.

1.12 Campo Profesional y Laboral

Las habilidades adquiridas para plantear y resolver problemas, aunadas al

preparación teórica y aplicada, le permitirán al profesional en formación enfrentar problemáticas heterogéneas y en consecuencia colaborar en el desarrollo del sector productivo en ambientes diversos. Su entrenamiento en exposición de problemas científicos, cursos de homogenización y educación continua, lo prepararán para desarrollarse como docente y/o investigador de alto desempeño.

El egresado de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas podrá desempeñarse en el desarrollo, aplicación de técnicas y métodos matemáticos para la computación; implementación computacional de modelos matemáticos; desarrollo de modelos cuantitativos de sistemas económicos, administrativos e industriales, basados en la estadística, diseño de experimentos, control de calidad, programación lineal, computación e investigación de operaciones; así como aplicar conocimientos matemáticos en diversas áreas como medicina, biología, ingeniería, etc., tanto a nivel de investigación como de aplicaciones tecnológicas; e investigación en el desarrollo de las matemáticas puras y sus aplicaciones, fundamentalmente en las áreas del análisis, análisis funcional, álgebra moderna, ecuaciones diferenciales, geometría, topología y variable compleja.

Con respecto al campo laboral del egresado será: Instituciones de Educación Superior, Centros de Investigación, Instituciones de Educación Media Superior, Administración Pública, Empresas de Banca, Finanza y Seguros; Consultorías, Empresas de Informática y Telecomunicaciones; Industria eléctrica, petrolera, de la construcción, nuclear, de materiales, de la transformación, etc.

1.13 Características del Plan de Estudios

El plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, se propone en un enfoque que pondera el desarrollo de competencias, que se articula al Modelo Educativo de la Universidad, al compartir los planteamientos de dicho enfoque, y

determina que la formación del estudiante de Licenciatura debe considerar la construcción de competencias genéricas, disciplinares y profesionales.

- **Competencias genéricas:** Representan conocimientos, habilidades, actitudes y valores que favorecen el desempeño autónomo del estudiante en áreas de formación académicas, sociales y, de identidad universitaria y para la vida. Son claves por representar recursos cognitivos que se aplican en contextos académicos, sin depender de alguna disciplina en particular, pero contribuyen a la construcción de conocimientos y habilidades propias de las diversas disciplinas; son transversales porque contribuyen a construir la identidad personal y social del sujeto al orientar su actuar en distintas situaciones a lo largo de la vida; las competencias genéricas, son transferibles porque impulsan, fortalecen y consolidan la construcción de competencias disciplinares, profesionales, socioemocionales, entre otras.

- **Competencias disciplinares:** Conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores inherentes a las distintas disciplinas que convergen en un campo profesional determinado.

- **Competencias profesionales:** Representan conocimientos, habilidades, Actitudes y Valores que el estudiante construye a lo largo de su trayectoria escolar y moviliza, sitúa y aplica en una tarea propia de un campo profesional determinado de manera pertinente, creativa y eficaz, considerando la cultura y el contexto de su actuación.

La Licenciatura en Matemáticas Aplicadas promueve el desarrollo de competencias que permitan a los egresados un adecuado desempeño profesional y laboral, a través del abordaje crítico de teorías y principios de la disciplina como fundamento para la intervención de problemas complejos que enfrenta la sociedad. La trayectoria escolar se integra con 347 créditos SATCA

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

1.14 Organización y Estructura Curricular

El plan de estudios tiene una estructura de 9 semestres, se conforma por 46 unidades de competencia, la asignación de créditos se ha realizado a través del Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA 2007), el cual es afín a esquemas de carácter internacional como es el Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos (ECTS por sus siglas en inglés).

Según la asignación de créditos SATCA, tomando como referencia el oficio circular 2011. DGAIR/016/2011, emitido por la Unidad de Planeación y Evaluación de Políticas Educativas, dependencia de la Dirección General de Acreditación, Incorporación y Revalidación de la Secretaria de Educación Pública. Se establece que la asignación de créditos deberá considerar los siguientes puntos:

a) Un crédito será equivalente a los resultados de aprendizaje adquiridos después de un proceso educativo estimado en 16 horas de docencia, 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.
c) Se le asigna 1 crédito por cada 50 horas de las actividades de campo académicamente supervisado, criterio que se aplica a la estancia que el estudiante realizará en el tercer semestre.

AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Área de Formación

La trayectoria formativa se estructura en las siguientes áreas de formación:

Área de formación para la vida

Está orientada al desarrollo de competencias genéricas de tipo cognitivas, ciudadanas y éticas, comunicativas, digitales, socio afectivo e interpersonal. Está conformada por 32 créditos, que representan el 9.2% del total de los créditos.

Semestre	Unidad de Competencia	H.S.M.				Créditos			
		Docencia Teórica	Docencia Práctica	Actividades Independientes	Actividades de campo académicamente supervisado	Docencia	Actividades Independientes	Actividades de campo académicamente supervisado	Total
Segundo	Segundo Idioma I	3.5	1.5	2.5	0	5	2	0	7
Tercero	Segundo Idioma II	3.5	1.5	2.5	0	5	2	0	7
Cuarto	Segundo Idioma III	3.5	1.5	2.5	0	5	2	0	7
Quinto	Segundo Idioma IV	3.5	1.5	2.5	0	5	2	0	7
Sexto	Desarrollo Sustentable	1	1	2.5	0	2	2	0	4
Total		15	7	12.5	0	22	10	0	32
Porcentaje									9.2

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Área de formación básica

Contribuye al desarrollo de competencias disciplinares, su propósito es consolidar conocimientos básicos para comprender la estructura y funcionamiento del campo disciplinar y profesional.

Está conformada por 135 créditos, que representan el 38.9% del total de los créditos de la Licenciatura.

Semestre	Unidad de Competencia	H.S.M.				Créditos			
		Docencia Teórica	Docencia Práctica	Actividades Independientes	Actividades de campo académicamente supervisado	Docencia	Actividades Independientes	Actividades de campo académicamente supervisado	Total
Primero	Introducción al Álgebra	3.5	1.5	2.5	0	5	2	0	7
	Introducción al Cálculo	4	1.5	2	0	5.5	1.5	0	7
	Introducción a la Física	3.5	1.5	2.5	0	5	2	0	7
	Lógica y conjuntos	3.5	1.5	2.5	0	5	2	0	7
	Geometría Analítica	3.5	1.5	2.5	0	5	2	0	7
Segundo	Álgebra Superior	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
	Cálculo I	5	2	2.5	0	7	2	0	9
	Física I	3.5	1.5	2.5	0	5	2	0	7
	Programación I	2.5	1.5	2.5	0	4	2	0	6
	Laboratorio de Física I	0	3	2.5	0	3	2	0	5
Tercero	Álgebra Lineal I	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
	Cálculo II	5	2	2.5	0	7	2	0	9

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
	Programación y Algoritmos	3	3	2	0	6	2	0	8
	Matemáticas Discretas	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
Cuarto	Métodos numéricos I	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
	Probabilidad I	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
Quinto	Estadística I	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
Total		68.5	31	44	0	99.5	35.5	0	135
Porcentaje									38.9

Área de formación profesional

Contribuye el desarrollo de competencias profesionales, a partir de los atributos de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que permitan el desempeño profesional en la intervención de necesidades y problemáticas sociales.

Está conformada por 93 créditos, que representan el 26.8 % del total de los créditos de la Licenciatura.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Semestre	Unidad de Competencia	H.S.M.				Créditos			
		Docencia Teórica	Docencia Práctica	Actividades Independientes	Actividades de campo académicamente supervisado	Docencia	Actividades Independientes	Actividades de campo académicamente supervisado	Total
Cuarto	Álgebra Lineal II	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
	Cálculo III	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
Quinto	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	3	2	2	0	5	2	0	7
	Cálculo IV	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
	Probabilidad II	3	2	2	0	5	2	0	7
Sexto	Métodos de Análisis Matemático	4	2	2	0	6	2	0	8
	Estructuras Algebraicas	4	2	2	0	6	2	0	8
	Métodos Numéricos II	4	2	2	0	6	2	0	8
	Estadística II	3	2	2	0	5	2	0	7
	Variable Compleja I	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
Séptimo	Sistemas Dinámicos	4	2	2	0	6	2	0	8
	Modelación Matemática	4	2	2	0	6	2	0	8
Total		47	22	26	0	69	24	0	93
Porcentaje									26.8

Área de formación integradora

Coadyuva a la consolidación de las competencias profesionales; a través de unidades de competencia que le permitan al estudiante movilizar los conocimientos, habilidades, actitudes y valores; a través de la resolución de situaciones problema.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Se consideran como parte de esta área las prácticas profesionales, las unidades de competencia optativas, así como los espacios curriculares que permitan la atención de situaciones complejas.

Está conformada por 87 créditos, que representan el 25.1 % del total de los créditos de la Licenciatura.

Semestre	Unidad de Competencia	H.S.M.				Créditos			
		Docencia Teórica	Docencia Práctica	Actividades Independientes	Actividades de campo académicamente supervisado	Docencia	Actividades Independientes	Actividades de campo académicamente supervisado	Total
Séptimo	Optativa I	2	3	2	0	5	2	0	7
	Optativa II	2	3	2	0	5	2	0	7
	Práctica Profesional	0	0	5	30	0	4	0	4
Octavo	Métodos de Optimización	4	2	2	0	6	2	0	8
	Optativa III	2	3	2	0	5	2	0	7
	Optativa IV	2	3	2	0	5	2	0	7
	Optativa V	2	3	2	0	5	2	0	7
Noveno	Taller de Consultoría	3	3	2	0	6	2	0	8
	Proyecto Integrador	4	0	5	30	4	4	10	18
	Optativa VI	2	3	2	0	5	2	0	7
	Optativa VII	2	3	2	0	5	2	0	7
Total		25	26	28	60	51	26	10	87
Porcentaje									25.1

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Unidades de Competencia

Semestre	Unidad de Competencia	H.S.M.				Créditos			
		Docencia Teórica	Docencia Práctica	Actividades Independientes	Actividades de campo académicamente supervisado	Docencia	Actividades Independientes	Actividades de campo académicamente supervisado	Total redondeado
Primero	Introducción al Álgebra	3.5	1.5	2.5	0	5	2	0	7
	Introducción al Cálculo	4	1.5	2	0	5.5	1.5	0	7
	Introducción a la Física	3.5	1.5	2.5	0	5	2	0	7
	Lógica y conjuntos	3.5	1.5	2.5	0	5	2	0	7
	Geometría Analítica	3.5	1.5	2.5	0	5	2	0	7
Segundo	Álgebra Superior	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
	Cálculo I	5	2	2.5	0	7	2	0	9
	Física I	3.5	1.5	2.5	0	5	2	0	7
	Programación I	2.5	1.5	2.5	0	4	2	0	6
	Laboratorio de Física I	0	3	2.5	0	3	2	0	5
	Segundo Idioma I	3.5	1.5	2.5	0	5	2	0	7
Tercero	Álgebra Lineal I	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
	Cálculo II	5	2	2.5	0	7	2	0	9
	Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
	Programación y Algoritmos	3	3	2.5	0	6	2	0	8

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	Matemáticas Discretas	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
	Segundo Idioma II	3.5	1.5	2.5	0	5	2	0	7
Cuarto	Álgebra Lineal II	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
	Cálculo III	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
	Métodos Numéricos I	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
	Probabilidad I	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
	Segundo Idioma III	3.5	1.5	2.5	0	5	2	0	7
Quinto	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	3	2	2	0	5	2	0	7
	Cálculo IV	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
	Estadística I	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
	Probabilidad II	3	2	2	0	5	2	0	7
	Segundo Idioma IV	3.5	1.5	2.5	0	5	2	0	7
Sexto	Métodos de Análisis Matemático	4	2	2	0	6	2	0	8
	Estructuras Algebraicas	4	2	2	0	6	2	0	8
	Métodos Numéricos II	4	2	2	0	6	2	0	8
	Estadística II	3	2	2	0	5	2	0	7

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	Variable Compleja I	4.5	1.5	2.5	0	6	2	0	8
	Desarrollo Sustentable	1	1	2.5	0	2	2	0	4
Séptimo	Sistemas Dinámicos	4	2	2	0	6	2	0	8
	Modelación Matemática	4	2	2	0	6	2	0	8
	Optativa I	2	3	2	0	5	2	0	7
	Optativa II	2	3	2	0	5	2	0	7
	Práctica Profesional	0	0	5	30	0	4	0	4
Octavo	Métodos de Optimización	4	2	2	0	6	2	0	8
	Optativa III	2	3	2	0	5	2	0	7
	Optativa IV	2	3	2	0	5	2	0	7
	Optativa V	2	3	2	0	5	2	0	7
Noveno	Taller de Consultoría	3	3	2	0	6	2	0	8
	Proyecto Integrador	4	0	5	30	4	4	9.6	18
	Optativa VI	2	3	2	0	5	2	0	7

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	Optativa VII	2	3	2	0	5	2	0	7
Total		155.5	86	110.5	60	241.5	95.5	9.6	347
Porcentaje									100

1.14.1 Seriación

La trayectoria formativa se estructura por unidades de competencias que tienen como prerrequisito la acreditación de una UC que le antecede, esta relación se explicita a continuación:

- Introducción al Cálculo es requisito[6] de Cálculo I.
- Introducción al Álgebra es requisito de Álgebra Superior.
- Introducción a la Física e Introducción al Cálculo son requisitos de Física I.
- Introducción a la ecuaciones diferenciales ordinarias es requisito de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
- Cálculo I es requisito de Cálculo II.
- Cálculo II es requisito de Cálculo III.
- Cálculo III es requisito de Cálculo IV.
- Álgebra Lineal I es requisito de Álgebra Lineal II.
- Probabilidad I es requisito de Probabilidad II.
- Estadística I es requisito de Estadística II.
- Introducción a la Biología es requisito para Biomatemáticas.
- Proyecto Integrador es requisito de graduación, es el equivalente al trabajo de tesis convencional.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

[6] Es requisito aprobar el curso que antecede

Para llevar un seguimiento preciso del desarrollo de este programa, se asignará un Comité de Desarrollo Curricular que dé seguimiento al desarrollo en general de los programas mediante las estadísticas globales de estos programas educativos, así como a un Coordinador del Programa Institucional de Seguimiento de egresados.

1.14.2 Optativas

Como parte de la flexibilidad curricular el estudiante podrá acumular créditos académicos a través de unidades de competencia optativas, en las que se encuentran:

Unidad de Competencia	H.S.M.				Créditos			
	Docencia Teórica	Docencia Práctica	Actividades Independientes	Actividades de campo académicamente supervisado	Docencia	Actividades Independientes	Actividades de campo académicamente supervisado	Total
Administración de Proyectos	2	3	2	0	5	2	0	7
Análisis de Riesgos	2	3	2	0	5	2	0	7
Análisis Funcional	2	3	2	0	5	2	0	7
Aprendizaje Máquina-Estadístico	2	3	2	0	5	2	0	7
Biomatemáticas	2	3	2	0	5	2	0	7
Códigos y Criptografía	2	3	2	0	5	2	0	7
Combinatoria Avanzada	2	3	2	0	5	2	0	7
Diseño de Experimentos	2	3	2	0	5	2	0	7
Econometría	2	3	2	0	5	2	0	7
Ecuaciones Diferenciales Parciales	2	3	2	0	5	2	0	7

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Estadística Multivariada	2	3	2	0	5	2	0	7
Física Computacional	2	3	2	0	5	2	0	7
Geometría Aplicada	2	3	2	0	5	2	0	7
Geometría Diferencial	2	3	2	0	5	2	0	7
Geometría Proyectiva	2	3	2	0	5	2	0	7
Historia de las Matemáticas	2	3	2	0	5	2	0	7
Introducción a la Biología	2	3	2	0	5	2	0	7
Introducción a la Economía	2	3	2	0	5	2	0	7
Introducción a la Teoría de Números	2	3	2	0	5	2	0	7
Investigación de Operaciones	2	3	2	0	5	2	0	7
Matemáticas de Ciencias de Datos	2	3	2	0	5	2	0	7
Matemáticas Financieras	2	3	2	0	5	2	0	7
Modelos Espacio-Tiempo	2	3	2	0	5	2	0	7
Modelos Estocásticos I	2	3	2	0	5	2	0	7
Modelos Estocásticos II	2	3	2	0	5	2	0	7
Muestreo	2	3	2	0	5	2	0	7
Redes	2	3	2	0	5	2	0	7
Regresión	2	3	2	0	5	2	0	7
Series de Tiempo	2	3	2	0	5	2	0	7
Sobrevivencia y Confiabilidad	2	3	2	0	5	2	0	7
Temas Selectos de Matemáticas Aplicadas I	2	3	2	0	5	2	0	7

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Temas Selectos de Matemáticas Aplicadas II	2	3	2	0	5	2	0	7
Temas Selectos de Matemáticas Aplicadas III	2	3	2	0	5	2	0	7
Teoría de Control	2	3	2	0	5	2	0	7
Teoría de Gráficas	2	3	2	0	5	2	0	7
Teoría de Juegos	2	3	2	0	5	2	0	7
Topología Algebraica Aplicada	2	3	2	0	5	2	0	7
Variable Compleja II	2	3	2	0	5	2	0	7

Cabe destacar que se podrán ofertar unidades de competencia optativas que no aparezcan en el plan de estudios, tomando en cuenta los intereses de los estudiantes y a consideración de la Academia de Matemáticas. El estudiante podrá optar por cursar una unidad de competencia de su interés en las licenciaturas de la Universidad; así como unidades de competencias en instituciones de educación superior nacionales e internacionales en la modalidad presencial o a distancia.

1.14.3 Segundo Idioma

La Licenciatura, impulsa el estudio de lenguas extranjeras como parte de las competencias genéricas del perfil de egreso de sus estudiantes, para que incremente tanto la competencia pragmática como lingüística del idioma extranjero y de lenguas originarias, como su competencia sociocultural al valorar la cultura de los pueblos del mundo y la propia cultura. El estudiante deberá cursar 4 unidades de competencia que habiliten las competencias para el dominio de un segundo idioma el cual deberá ser preferentemente inglés o bien una lengua extranjera u originaria acreditada por las dependencias de lenguas de la UNACH.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

1.14.4 Prácticas profesionales

El Modelo Académico de la Universidad, considera la formación universitaria basada en el enfoque de competencias profesionales, considera como estrategia a la práctica profesional, entendida como una experiencia formativa de entrenamiento o ejercicio guiada y supervisada, que consiste en el contacto por parte del profesional en formación con el mundo del trabajo de su ámbito profesional, es de carácter temporal continuo y permite la aplicación de las competencias desarrolladas en la trayectoria formativa así como la adquisición de nuevas competencias (Macías 2012).

Las prácticas profesionales generan y desarrollan información que se aplica en la actualización de los contenidos curriculares y en la adecuación de las técnicas didácticas, mejorando constantemente el proceso de aprendizaje-enseñanza, a fin de contribuir en la formación de profesionistas acordes a las demandas actuales de la sociedad.

La práctica profesional en el programa educativo se implementará en las siguientes modalidades:

a) Simulación: son aquellas que cuentan con la infraestructura necesaria para su realización, preferentemente dentro del campus universitario. Así, se requiere de:

- Laboratorios.
- Cómputo.

a.1) Ayudantías de Profesor: El estudiante se capacita para el desempeño de funciones docentes auxiliando a un profesor en una unidad de competencia determinada durante un cuatrimestre. El ayudante impartirá sesiones frente al grupo mediante la realización de talleres de resolución de problemas, la exposición de un tema específico o alguna otra actividad a criterio del profesor. Además, auxiliará al profesor en el proceso de evaluación de los estudiantes calificando tareas, exposiciones o alguna otra actividad a criterio del profesor. La ayudantía de profesor

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

en un grupo de una unidad de competencia aportará el 25% de las actividades requeridas para acreditar las prácticas profesionales.

a.2) Ayudantías de Investigador: El estudiante se capacita para el desempeño de funciones de investigación siendo asesorado por un investigador del campus durante un cuatrimestre. El ayudante realizará las actividades de investigación propuestas por el investigador respecto a un tema predeterminado, lo cual podrá concluir en un proyecto integrador o la publicación de resultados en cuatrimestres posteriores. La ayudantía de profesor durante un cuatrimestre aportará el 25% de las actividades requeridas para acreditar las prácticas profesionales.

a.3) Entrenamiento de Olimpiada de Matemáticas: El estudiante se capacita para el desempeño de labores docentes y de divulgación de las matemáticas colaborando con la Olimpiada Chiapaneca de Matemáticas siendo entrenador de los participantes. El ayudante impartirá talleres sabatinos durante un semestre, ya sea en Tuxtla Gutiérrez u otra ciudad donde se requiera, con la finalidad de preparar a los participantes para el Concurso Nacional de la Olimpiada Mexicana de Matemáticas. Además, colaborará en la aplicación de los exámenes en distintas etapas del Concurso. El entrenamiento de olimpiada de matemáticas durante un semestre aportará el 25% de las actividades requeridas para acreditar las prácticas profesionales.

b) Especialización: son aquellas que realiza el estudiante en un rol similar al de un empleado más en los establecimientos, espacios o instituciones laborales.

b.1) Estancias de Investigación Científicas y/o Tecnológicas: El estudiante se integra a proyectos de investigación durante estancias de dos meses de tiempo completo en universidades o centros de investigación y/o tecnológicos del país y el extranjero, asesorados por investigadores de calidad. Esto fomentará la movilidad estudiantil y formará capital intelectual de alto nivel. Una estancia aportará el 50% de las actividades requeridas para acreditar las prácticas profesionales.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

b.2) Prácticas de Especialización: El estudiante se capacita para el desempeño de funciones laborales dentro de una institución pública o privada, por ejemplo, en el servicio social. El estudiante será guiado y supervisado por personal de la institución y realizará labores como un empleado poniendo en práctica los conocimientos adquiridos en la licenciatura, lo cual le permitirá aplicar teorías a situaciones y problemáticas reales de la institución, contribuyendo a la formación profesional del estudiante. El porcentaje que aporta esta modalidad será de 25% si es jornada laboral de medio tiempo durante un cuatrimestre o 50% si es jornada laboral de tiempo completo durante dos meses.

La Práctica Profesional se evaluará como Acreditado o no Acreditado según el caso.

1.14.5 Servicio Social

En la implementación del servicio social se deben considerar los siguientes aspectos: para realizar el servicio social el estudiante deberá haber cumplido, cuando menos un 70% de los créditos académicos previstos en el programa de estudios correspondiente. La duración del servicio social no podrá ser menor de 480 horas.

El servicio social es un requisito de titulación, además es sin duda una actividad que permite potenciar la formación integral de los estudiantes y el fortalecimiento de los perfiles profesionales al facilitar la vinculación de los contenidos escolares a la realidad social.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

1.15 Mapa Curricular

Mapa curricular con asignación de Créditos SATCA

Fase introductoria												Fase intermedia												Fase terminal											
SEMESTRE I				SEMESTRE II				SEMESTRE III				SEMESTRE IV				SEMESTRE V				SEMESTRE VI				SEMESTRE VII				SEMESTRE VIII				SEMESTRE IX			
Introducción al Álgebra				Álgebra Superior				Álgebra lineal I				Álgebra Lineal II				Ecuaciones Diferenciales Ordinarias				Métodos de Análisis Matemático				Sistemas Dinámicos				Métodos de Optimización				Taller de Consultoría			
3.5	1.5	2.5	7	4.5	1.5	2.5	8	4.5	1.5	2.5	8	4.5	1.5	2.5	8	3	2	2	7	4	2	2	8	4	2	2	8	4	2	2	8	3	3	2	8
Introducción al Cálculo				Cálculo I				Cálculo II				Cálculo III				Cálculo IV				Estructuras Algebraicas				Modelación Matemática				Optativa III				Proyecto Integrador			
4	1.5	2	7	5	2	2.5	9	5	2	2.5	9	4.5	1.5	2.5	8	4.5	1.5	2.5	8	4	2	2	8	4	2	2	8	2	3	2	7	4	0	5	18
Introducción a la Física				Física I				Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias				Métodos Numéricos I								Métodos Numéricos II				Optativa I				Optativa IV				Optativa VI			
3.5	1.5	2.5	7	3.5	1.5	2.5	7	4.5	1.5	2.5	8	4.5	1.5	2.5	8					4	2	2	8	2	3	2	7	2	3	2	7	2	3	2	7
Lógica y Conjuntos				Programación I				Programación y Algoritmos				Probabilidad I				Estadística I				Estadística II				Optativa II				Optativa V				Optativa VII			
3.5	1.5	2.5	7	2.5	1.5	2.5	6	3	3	2	8	4.5	1.5	2.5	8	4.5	1.5	2.5	8	3	2	2	7	2	3	2	7	2	3	2	7	2	3	2	7
Geometría Analítica				Laboratorio de Física I				Matemáticas Discretas								Probabilidad II				Variable Compleja I				Práctica Profesional											
3.5	1.5	2.5	7	0	3	2.5	5	4.5	1.5	2.5	8					3	2	2	7	4.5	1.5	2.5	8	0	0	5	4								
				Segundo Idioma I				Segundo Idioma II				Segundo Idioma III				Segundo Idioma IV				Desarrollo Sustentable															
				3.5	1.5	2.5	7	3.5	1.5	2.5	7	3.5	1.5	2.5	7	3.5	1.5	2.5	7	1	1	2.5	4												
TOTALES																								Servicio social											
18	7.5	12	35	19	11	15	42	25	11	14.5	48	21.5	7.5	12.5	39	18.5	8.5	11.5	37	20.5	10.5	13	43	12	10	13	34	10	11	8	29	11	9	11	40
HT	HP	HI	CR	HT	HP	HI	CR	HT	HP	HI	CR	HT	HP	HI	CR	HT	HP	HI	CR	HT	HP	HI	CR	HT	HP	HI	CR	HT	HP	HI	CR	HT	HP	HI	CR

Créditos totales: 347créditos
Servicio Social: 480 horas sin créditos
Práctica Profesional: 30horas de actividades de campo académicamente supervisado sin créditos

1.16 Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento del Plan de Estudios

A continuación se describen las LGAC que asociadas al programa, dando una reseña de las características de cada una de éstas.

1.16.1. 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.

a. 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

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

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.

b. 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

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

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.

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.

c. 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?

d. 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.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

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

Dr. Florencio Corona Vázquez (Topología general)
Dr. Javier Sánchez Martínez (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)
Dr. Sergio Guzmán Sánchez (Teoría de números)

1.16.2. 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

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

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)
Dr. José Saúl Campos Orozco (Ecuaciones diferenciales)

1.17 Sistema de Evaluación

a) Evaluación del Currículo

La evaluación del plan de estudios se realiza de manera permanente y se presenta cada 5 años con fines de reestructuración curricular. Como parte de la evaluación curricular en la Universidad se realizan los siguientes estudios:

Estudio de trayectorias escolares:

Los estudios de las trayectorias escolares favorecen el análisis de dimensiones de ingreso, permanencia y egreso lo que permite generar nuevas políticas para la planeación y evaluación de la educación superior. Estos estudios, permiten identificar y caracterizar fenómenos como la deserción y reprobación escolar; así como observación y análisis continuo de los movimientos una población estudiantil tanto sincrónico como asincrónico de un ciclo específico (Guzmán de Acevedo, 2007). Esta temática representa para las IES el reconocimiento de los problemas que se tienen que superar para el mejoramiento de los procesos de formación del estudiante.

En el caso de la Universidad Autónoma de Chiapas, se busca tener información real confiable, accesible y significativa de la trayectoria escolar de sus estudiantes, que permitan retroalimentar el currículo y los programas institucionales, para atender de

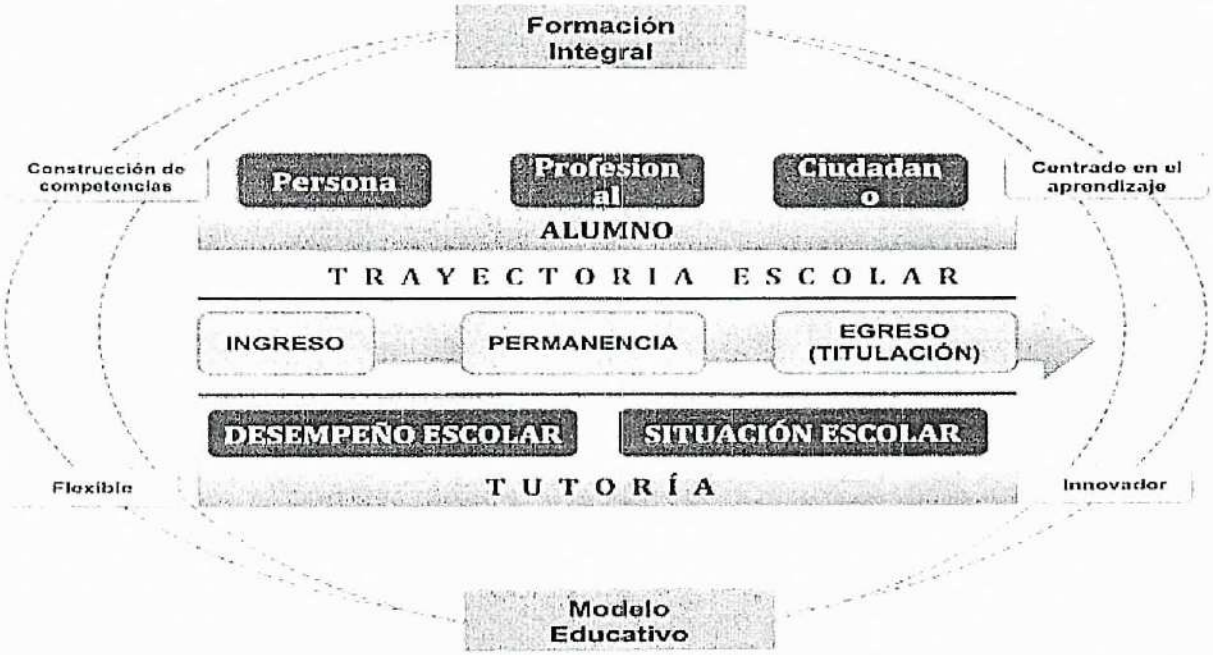
AUTÓNOMA DE CHIAPAS
AUTONOMA
H. CONSEJO UNIVERSITARIO

manera oportuna los focos críticos de la trayectoria escolar del estudiante durante el ingreso, permanencia y egreso de la institución (Universidad Autónoma de Chiapas, 2011).

En este sentido; las trayectorias escolares permiten conocer las realidades estudiantiles respecto a su desempeño académico en las áreas de: aprobación, reprobación, promedio alcanzado, detección de riesgo, alumnos sobresalientes, de altas capacidades, movilidad, índices de rezago, tiempo de egreso, titulación y deserción, entre otros; con estos insumos, las instancias centrales como las facultades, escuelas, centros y programas institucionales podrán analizar y tomar decisiones para mantener y elevar la calidad del proceso educativo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

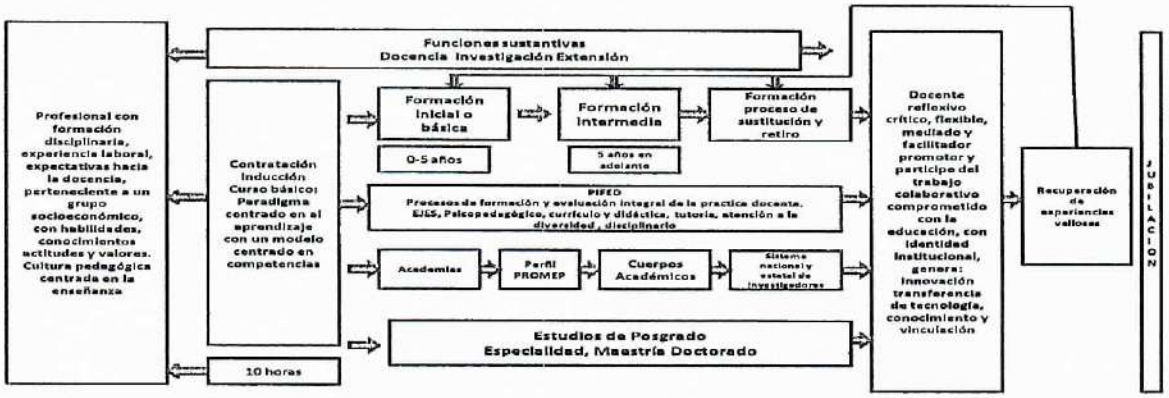
Figura 1. La trayectoria en la UNACH



Estudio de trayectorias académicas

Este estudio proporciona información de las dimensiones personal, organizativa y ciclo de carrera, del profesor universitario, con el fin de coadyuvar en su desarrollo profesional con base en las necesidades detectadas.

Trayectorias Académicas UNACH

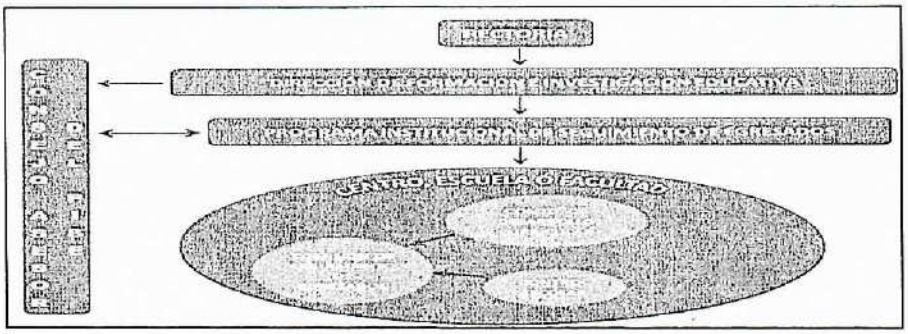


Adaptación. Cuadro Trayectos formativos; la reforma integral de la educación básica RIEB y del Proyecto Crisálida UNACH 2012

Seguimiento de egresados: Es un estudio, que permite valorar el logro de las competencias genéricas, disciplinares y profesionales que se construyen en la como y su impacto en el desempeño laboral y profesional. La Universidad cuenta con el Programa Institucional de Seguimiento de Egresados (PISE), para impulsar y coordinar el trabajo participativo y colaborativo entre las instancias de la administración central y los centros, escuelas y facultades durante la realización del seguimiento de egresados.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Figura 3. Modelo de Gestión PISE



Fuente: Dirección de Formación e Investigación Educativa, 2012.

Estudio de empleadores: Este estudio, recupera información confiable sobre la pertinencia, suficiencia y actualidad de los programas educativos, desde la opinión del mercado laboral; a través de la información generada se logran identificar competencias necesarias para el desempeño exitoso del egresado al mercado laboral, así como los niveles de satisfacción del empleador respecto al ejercicio laboral del egresado y la pertinencia de la formación universitaria.

Estado del arte de la profesión: Este estudio analiza la trayectoria histórica de la profesión y su impacto en la sociedad, explicitando el consenso social respecto a la importancia, necesidad y relevancia de una determinada práctica profesional. Hace referencia al desarrollo teórico conceptual, metodológico y tecnológico del campo de conocimiento; así como las prácticas predominantes y emergentes en los distintos campos disciplinarios, científicos y profesionales. Este tipo de estudios, es determinante en la construcción de los planes y programas de estudio.

Estudio de empleadores: Este estudio, recupera información confiable sobre la pertinencia, suficiencia y actualidad de los programas educativos; a través de la información generada se logra identificar aquellas competencias necesarias para que el egresado se inserte adecuadamente al mercado laboral y, por otra parte, información acerca del desempeño profesional del egresado y la pertinencia de la

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

formación universitaria.

La actualización de los contenidos curriculares se realizará de manera semestral a través de las academias.

b) Evaluación permanente de contenidos curriculares

El Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas estará en revisión permanente tomando en cuenta los criterios vigentes de acreditación que consideran los órganos de evaluación de carreras científicas. Los criterios evolucionan al ritmo que estas áreas avanzan; por lo que el cuerpo colegiado estará pendiente de los cambios que se registren en el ámbito de la educación mundial. Se podrá invitar especialistas para ofrecer cursos de tópicos que no se cultiven en el profesorado de la licenciatura con el objeto de ampliar la formación de los estudiantes (Teoría de Categorías, Modelación Matemática, Álgebra Topológica, etc.) y adaptar sus competencias profesionales a las necesidades del medio. Por otro lado, las necesidades de la sociedad mundial están cada día más relacionadas al desarrollo de estas áreas, por lo que también para cualquier reforma debe considerarse el estado vigente de tales aspectos.

c) Evaluación de los Aprendizajes

La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros.

Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos:

- **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

- **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia.
- **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.

La calificación en cada unidad se deberá expresar mediante un valor numérico de 0 (cero) a 10 (diez). La calificación mínima para aprobar o acreditar una unidad de competencia será de 6 (seis).

1.18 Perfil de Ingreso

Los alumnos que ingresen a la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas deberán contar preferentemente con el área de egreso del nivel medio superior en Ciencias Físico-Matemáticas y en espera que al ingreso tengan los siguientes atributos de competencia:

Conocimientos en las áreas disciplinares:

- Matemáticas
- Ciencias Experimentales
- Ciencias Sociales
- Procesos de Comunicación

Habilidades:

- Comunicación oral y escrita
- Resolución de problemas
- Toma de decisiones
- Uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación
- Pensamiento crítico y reflexivo en la comprensión de las diversas realidades
- Aprendizaje autónomo y colaborativo

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Actitudes y valores:

- Interés por la matemática y la tecnología.
- Disposición para ajustarse a un ritmo intenso de trabajo.
- Valores tales como disciplina y responsabilidad.
- Curiosidad de saber el porqué de las cosas.
- Iniciativa para buscar, leer y organizar información.
- Expresarse adecuadamente en forma oral y escrita.

1.19 Requisitos de Ingreso

Para ingresar a la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, el solicitante deberá cumplir con lo establecido en el Artículo 1° del Reglamento Académico para los Alumnos. Para ser admitido a cursar una carrera profesional en la Universidad Autónoma de Chiapas, el solicitante deberá:

1. Acreditar estudios completos de bachillerato o vocacional, preferentemente en las áreas de física y matemáticas, mediante presentación del certificado correspondiente.
2. Solicitar la inscripción conforme a los instructivos que se establezcan.
3. Aprobar el examen de admisión realizado en el periodo respectivo.

1.20 Permanencia

La permanencia es una condición que permite a los alumnos conservar su estatus, a través de su desarrollo académico deseable, acorde con el cumplimiento de las leyes y normas que rigen a la Universidad Autónoma de Chiapas, en base en lo anterior, se establece que:

- Son alumnos quienes se inscriban y cumplan sus actividades de validez académica establecidas en el Programa Educativo.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

- Los alumnos inscritos adquieren derechos y obligaciones que deberán cumplir de acuerdo a lo establecido en la normatividad universitaria vigente.
- Para conservar el carácter de alumno se deben cumplir los requisitos siguientes: a) efectuar la tutoría semestralmente, b) realizar el proceso de inscripción administrativa y la reinscripción académica semestral; c) cumplir con las unidades de competencias, actividades complementarias y las derivadas del sistema tutorial; y en acuerdo con el Reglamento Académico para Alumnos, y las demás disposiciones que establece la Ley Orgánica, Estatuto General y el Plan de Estudios del programa educativo.
- Ningún alumno se podrá inscribir más de dos veces en la misma unidad de competencia, sin perjuicio de las oportunidades que le concede la Ley Orgánica de la UNACH para regularizar su situación académica.
- Las unidades de competencias obligatorias y optativas del Plan de Estudios se acreditarán mediante exámenes parciales, examen final ordinario, examen extraordinario, examen a título de suficiencia por cada ocasión que se curse la unidad de competencia. Las calificaciones expresarán los resultados de dichos exámenes, en una escala del cero al diez. La calificación mínima aprobatoria será de seis; la calificación con número fraccionario deberá aproximarse al entero superior o inferior, según corresponda.
- Perderán la calidad de alumnos los que:
    - Reprueben o dejen de presentar examen en tres o más unidades académicas en un ciclo escolar.
    - Reprueben o dejen de presentar examen en ocho o más unidades de competencia en los primeros dos ciclos escolares.
    - Reprueben o dejen de presentar examen en diez o más unidades de competencia en toda la carrera.
    - Se dejen de inscribir en más de dos ciclos consecutivos.
    - Se inscriban más de dos veces en el mismo ciclo escolar.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

1.21 Titulación

Una vez que el alumno concluya íntegramente el Plan de Estudios y cumpla los requisitos académicos administrativos, podrá acceder a la graduación, optando por las formas, procedimientos y opciones de titulación que a continuación se describen.

Como lo establece el Artículo 5º del Reglamento de Evaluación Profesional para los Egresados, los egresados de las diferentes carreras que se imparten en esta Universidad, para cumplir con la evaluación profesional, podrán optar por cualquiera de las formas siguientes:

I. **Reconocimiento al mérito académico.**
II. **Exámenes de conocimientos profesionales.**
    a) Excelencia académica.
    b) Extensión y asistencia técnica supervisada.
    c) Práctica profesional.
III. **Examen profesional mediante tesis.**
IV. **Evaluación por créditos de posgrado.**
V. **Examen General para el Egreso de la Licenciatura (EGEL) que aplica el Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior, A.C. (CENEVAL).**
VI. **Evaluación por Seminario de Titulación.**

Para que el egresado inicie el procedimiento de evaluación profesional y pueda optar por cualquiera de las formas anteriores, debe de cumplir con los requisitos establecidos en el Reglamento. Una vez aprobada la evaluación, deberá cumplir con los trámites correspondientes a la opción de titulación para obtener el grado.

El grado que otorga el programa es:

- Licenciado en Matemáticas Aplicadas
- Licenciada en Matemáticas Aplicadas

AUTÓNOMA DE CHIAPAS
AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

1.22 Vigencia del plan

Agosto 2016 hasta nueva propuesta.

1.23 Inicio del Plan de Estudios

8 de agosto 2016.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

2. Gestión de Currículo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

2. GESTIÓN DEL CURRÍCULO

La implementación del plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas estará a cargo de la Dirección de la Facultad de Ciencias en Física y Matemáticas, el Comité Académico de la Licenciatura y los Cuerpos Académicos de Matemáticas.

2.1 Estrategia operativa de los planes de estudio

- Verificar la eficacia del programa por las áreas de planeación y evaluación de la FCFM, en coordinación con el Comité Académico, entre otras áreas académicas y administrativas de la UNACH.
- Para tener una representación congruente y eficiente ante las autoridades administrativas y educativas, las licenciaturas deben contar con un Secretario Académico que pertenezca a la planta académica de éstas. Debe tener el perfil de Físico o Matemático y debe ser nombrado por el Cuerpo Académico o Colegio académico.
- Implementar el Comité Académico y el Comité Tutoral como mecanismos para garantizar una alta tasa de graduación.
- Realizar la gestión pertinente para la contratación de PTC con el fin de garantizar el núcleo académico básico requerido.
- 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.

a) Promoción del programa educativo

La promoción de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas 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 de la FCFM en la que

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

se encontrará publicado el plan y los programas de estudio para el conocimiento de los interesados, www.fcfm.unach.mx

b) Formación pedagógica y disciplinaria de los docentes

La Universidad Autónoma de Chiapas, reconoce la importancia de la formación y la evaluación continua y permanente de sus docentes para el logro de la calidad educativa y la formación integral de los estudiantes. Con este propósito el Proyecto Académico 2010 - 2014 de la Universidad, impulsa la formación integral del estudiante a través de un Modelo Educativo centrado en el aprendizaje, para lo que es necesario que el profesor construya nuevas competencias y logre el perfil del docente del Siglo XXI, en el cual diseñe creativa y reflexivamente su quehacer pedagógico; recurra a las nuevas tecnologías de la información; promueva ambientes de trabajo altamente estimulantes; facilite el aprendizaje autónomo y la autoevaluación; así como el desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y afectivas en sus estudiantes.

La Dirección de Formación e Investigación Educativa, a través del Programa Institucional de Formación y Evaluación Docente (PIFED) de la UNACH, atiende esta necesidad mediante el subprograma "Competencias Docentes para una Práctica Educativa de Calidad", este programa surge con la finalidad de habilitar al docente universitario en el paradigma educativo centrado en el aprendizaje y la construcción de competencias.

Dada la importancia de la formación y actualización continua de los docentes, la FCFM promueve que los profesores asistan a los cursos que organiza la Coordinación de Investigación y Formación Educativa.

c) Implementación de programas de apoyo al desarrollo integral del estudiante

Se han implementado programas que contribuyen a asegurar el ingreso, permanencia y egreso de los estudiantes, entre los cuales destacan.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Programa Institucional de Tutoría:

Se enfoca en supervisar la adecuada orientación, guía, información y formación de los alumnos en diferentes aspectos y momentos de su trayectoria académica, integrando las funciones administrativas, académicas, psicopedagógicas, motivacionales y de apoyo personal.

d) Vinculación

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

e) 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 competencias del área de formación específica en otras instituciones de calidad en el área.

f) Financiamiento

La FCFM 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 de Fortalecimiento de la Calidad en Instituciones Educativas (PROFOCIE). Además se ha adquirido mobiliario y equipo de cómputo a partir de los proyectos del Programa para el Desarrollo Profesional Docente (PRODEP), así como de proyectos de investigación financiados por CONACyT. Estos recursos permitirán el

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

adecuado equipamiento, el desarrollo de la investigación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

g) 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 la FCFM tiene algunos vínculos con otros departamentos de Matemáticas de diversas universidades en el extranjero, como la Universidad Industrial de Santander (Colombia). Esto permitirá una movilidad internacional de docentes y alumnos.

h) Infraestructura

La Licenciatura en Matemáticas Aplicadas se impartirá en la Facultad de Ciencias en Física y Matemáticas que actualmente cuenta con dos edificios para las actividades académicas en Ciudad Universitaria de la UNACH inaugurada en el 2012, y se organiza 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 y
- 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 cable o inalámbrico.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

2.2 Núcleo básico de profesores

El núcleo académico básico está conformado por 9 Profesores de Tiempo Completo de la FCFM y 2 Profesores que colaboran por proyecto de retención CONACyT en la FCFM, cuya formación y último grado obtenido se muestran a continuación:

Nombre	Último Grado de Estudios	Institución de Obtención del Grado	PRODEP	SNI
Dr. José Saúl Campos Orozco	Doctor en Ciencias Matemáticas	UAM-Iztapalapa-DF	Sí	Candidato
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. Sergio Guzmán Sánchez	Doctor en Ciencias Matemáticas	UNAM.	No	No
Dr. Javier Sánchez Martínez	Doctor en Ciencias Matemáticas	Universidad Autónoma del Estado de México	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	Sí	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	Sí	Candidato
Dra. Alma Leticia Zárate Reyes	Doctora en Ciencias Matemáticas	CINVESTAV-México	Sí	1

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Los Profesores del Núcleo Académico Básico Pertenecen al C.A. Matemáticas reconocido por el PRODEP en el nivel "En consolidación" 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

Dr. Sergio Guzmán Sánchez

Dr. Javier Sánchez Martínez

Probabilidad y ecuaciones diferenciales

Dr. Armando Mendoza Pérez

Dr. Alfredo Camacho Valle

Dra. Laura Villafuerte Altúzar

Dr. José Saúl Campos Orozco

2.2.1 Perfil del Docente

La siguiente tabla muestra el perfil docente para cada unidad de competencia considerada como obligatoria dentro del mapa curricular de la Licenciatura en Matemáticas. Para las unidades de competencia de carácter optativo, el perfil docente es con Licenciatura en Matemáticas y preferentemente con estudios de posgrado (maestría y doctorado) en el área de la matemática en la que se encuentra dicha optativa.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Nombre de la Unidad de Competencia	Semestre	Formación profesional	Estudios de posgrado (Deseable)	Competencias docentes
		Licenciatura (Exigible)		
Lógica y conjuntos	1	Licenciatura en Matemáticas	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en las áreas de lógica, conjuntos y afines.	• Domina la disciplina y su articulación con el campo profesional • Planifica el proceso de enseñanza aprendizaje • Domina el proceso comunicativo de manera oral y escrita apoyándose en el pensamiento crítico y creativo. • Resuelve problemas y toma decisiones desde una perspectiva creativa y de innovación
Geometría Analítica	1	Licenciatura en Física o en Matemáticas	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en un área relacionada con la geometría o el álgebra.	
Introducción al Álgebra	1	Licenciatura en Física o en Matemáticas o bien una ingeniería afín	Preferentemente con estudios de posgrado (maestría o doctorado)	
Introducción al Cálculo	1	Licenciatura en Física o en Matemáticas o bien una ingeniería afín	Preferentemente con estudios de posgrado (maestría o doctorado)	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Introducción a la Física	1	Licencia en Física o en Matemáticas o bien una ingeniería afín	Preferentemente con estudios de posgrado (maestría o doctorado)	• Aplica tecnologías de la información y la comunicación en su práctica cotidiana y desarrolla recursos didácticos a partir de ellas. • Promueve y tutoriza la trayectoria formativa para el desarrollo integral del estudiante • Autorregula y evalúa su práctica docente
Álgebra Superior	2	Licenciatura en Matemáticas	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con el álgebra	
Cálculo I	2	Licenciatura en Física o en Matemáticas, o bien una ingeniería afín	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado)	
Física I	2	Licenciatura en Física, o bien una licenciatura o ingeniería afín	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado)	
Programación I	2	Licenciatura en Informática, Ingeniería en Sistemas, Licenciatura en Física o Matemáticas	Deseable con estudios de posgrados y experiencia comprobable en programación (este último en el caso estudios no dedicados a sistemas y programación)	

AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Laboratorio de Física I	2	Licenciatura en Física, o bien una licenciatura o ingeniería afín	Deseable con	
Álgebra Lineal I	3	Licenciatura en Física o en Matemáticas, o bien una ingeniería afín	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado)	
Cálculo II	3	Licenciatura en Física o en Matemáticas, o bien una ingeniería afín	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado)	
Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias I	3	Licenciatura en Física o en Matemáticas, o bien una ingeniería afín	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado)	
Matemáticas Discretas	3	Licenciatura en Matemáticas	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado)	
Programación y Algoritmos	3	Licenciatura en Matemáticas o Ciencias de la	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado)	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

		computación	estudios de posgrado (maestría o doctorado)	
Álgebra Lineal II	4	Licenciatura en Física o en Matemáticas	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado)	
Cálculo III	4	Licenciatura en Física o en Matemáticas, o bien una ingeniería afín	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado)	
Métodos Numéricos I	4	Licenciatura en Física o en Matemáticas, o bien una ingeniería afín	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado)	
Probabilidad I	4	Licenciatura en Matemáticas o en Actuaría	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en un área estocástica	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Cálculo IV	5	Licenciatura en Física o en Matemáticas, o bien una ingeniería afín	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado)	
Ecuaciones diferenciales ordinarias	5	Licenciatura en Matemáticas o Matemáticas aplicadas.	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con las ecuaciones diferenciales.	
Estadística I	5	Licenciatura en Matemáticas o en Actuaría	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en un área estocástica	
Probabilidad II	5	Licenciatura en Matemáticas o en Actuaría	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en un área estocástica	
Variable Compleja I	6	Licenciatura en Matemáticas	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con el análisis complejo	

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Estadística II	6	Licenciatura en Matemáticas o en Actuaría	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en un área estocástica	
Métodos Numéricos II	6	Licenciatura en Física o en Matemáticas, o bien una ingeniería afín	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado)	
Estructuras Algebraicas	6	Licenciatura en Matemáticas	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en el área de álgebra	
Métodos de Análisis Matemático	6	Licenciatura en Matemáticas	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área de análisis	
Sistemas Dinámicos	7	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con Sistemas Dinámicos	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Modelación Matemática	7	Licenciatura en Matemáticas o Matemáticas Aplicadas	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área de Modelación	
Métodos de Optimización	8	Licenciatura en Matemáticas o Matemáticas Aplicadas	Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado)	
Taller de Consultoría	9	Maestría o Doctorado en Matemáticas o áreas afines	Preferentemente vinculado con el sector laboral	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

PROGRAMAS DE ESTUDIO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Primer Semestre

HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Introducción al Álgebra**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=3.5 DP=1.5 I=2.5	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	1
Perfil docente	**Licenciatura en Física o Matemáticas o bien una ingeniería afín, preferentemente con estudios de posgrado (maestría o doctorado),**		
Presentación	Los conocimientos de las operaciones y conceptos elementales del álgebra y la aritmética, son fundamentales para el desarrollo y la comprensión del resto de las competencias de las licenciaturas en física y matemáticas. Además, a través de las competencias desarrolladas en esta unidad el alumno obtendrá una base operativa para entender y responder a los avances científicos y tecnológicos, tanto en el área de las matemáticas, como en la de la física.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas desarrollando y relacionando las operaciones algebraicas de cada subcompetencia.		
Subcompetencia 1	Establecer las operaciones algebraicas de suma y resta.		
Conocimientos	• Definiciones de términos, coeficientes, monomios, polinomios y términos semejantes. • Definiciones de igualdad, ecuación y solución de ecuaciones. • Axiomas de igualdades; métodos de solución de ecuaciones.		
Habilidades	• Reducir términos semejantes: "monomio + monomio", "monomio + polinomio", "polinomio + polinomio". • Resolver ecuaciones de primer grado con una incógnita y ecuaciones simultáneas (2 o 3 incógnitas). • Resolver ecuaciones simultáneas por los métodos de igualación, sustitución, graficación y reducción (suma y resta).		
Subcompetencia 2	Desarrollar la multiplicación algebraica.		
Conocimientos	• Definiciones de potencias y leyes de los exponentes. • Definición de multiplicación de monomios y de polinomios. • Productos notables. • Métodos de factorización. • Fórmula general de segundo grado con una incógnita.		
Habilidades	• Aplicar las leyes de los exponentes. • Multiplicar polinomios.		

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Desarrollar productos notables: binomio al cuadrado, producto de binomios conjugados, producto de binomios con término común. • Factorizar polinomios: trinomio cuadrado perfecto, diferencia de cuadrados, trinomios cuadrados. • Aplicar los productos notables para obtener la fórmula general de segundo grado con una incógnita. • Resolver ecuaciones de segundo grado con una incógnita.
Subcompetencia 3	Establecer el proceso de división algebraica de polinomios.
Conocimientos	• Conocimiento de las propiedades de las operaciones con fracciones: suma, resta, multiplicación. • División de fracciones. • División de polinomios. • División sintética. • Fracciones parciales.
Habilidades	• Llevar a cabo eficientemente las operaciones de suma, resta, multiplicación y división de fracciones. • Dividir polinomios. • Llevar a cabo el método de la división sintética. • Descomponer una expresión racional como suma de fracciones parciales.
Subcompetencia 4	Desarrollar el concepto algebraico de radical.
Conocimientos	• Definición de radicales y leyes de los radicales. • Definiciones de radicales simples y radicales semejantes. • Operaciones aritméticas con radicales. • Racionalización de fracciones con radicales.
Habilidades	• Aplicar las leyes de los radicales. • Sumar, restar, multiplicar y dividir expresiones con radicales. • Reducir expresiones con radicales. • Racionalizar fracciones con radicales.
Subcompetencia 5	Comprender el concepto de inducción matemática.
Conocimientos	• Definición de inducción matemática. • Demostración de igualdades básicas. • Sumatorias elementales.
Habilidades	• Demostrar igualdades algebraicas usando inducción matemática en ejemplos prácticos.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO

	• Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados geométricos. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software geométrico. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Baldor, Aurelio. (2007). *Álgebra*. México: Publicaciones Cultural. Bulajich, R., Gómez, J. y Valdez, R. (2013). *Álgebra*. Cuadernos de olimpiadas de matemáticas. México: Instituto de Matemáticas, UNAM.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	Gelfand, I. M. & Shen, A. (2004). *Algebra*. Boston: Springer. Kaufmann, J. E. (2010). *Álgebra*. México: Cengage. Lehmann, C. H. (2008). *Álgebra*. México: Limusa. Rees, P. K. & Sparks, F. W. (2005). *Álgebra*. México: Reverté.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Introducción al Cálculo**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=4 DP=1.5 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Física y de Matemáticas**	**Semestre**	1
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas, en Física o bien una ingeniería afín. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado).**		
Presentación	Los conocimientos y herramientas del cálculo son de vital importancia para la formación de estudiantes de carreras relacionadas con las matemáticas, como los son la física y prácticamente todas las ingenierías, pues son una de las herramientas más contundentes para el modelado matemático. El objetivo de esta unidad académica, es que el alumno domine a nivel operacional los temas de cada subcompetencia, además de preparar al estudiante para las materias de Cálculo I y II. Los contenidos a abordar permitirán responder a los avances científicos y tecnológicos de la Matemática desde un punto concerniente al cálculo integral.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando las técnicas y los métodos aprendidos en clases de tal modo que el alumno sea capaz de relacionarlo con los conceptos de cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto de investigación sobre la importancia histórica del cálculo en la Matemática, en la Física y su impacto en otras áreas de la ciencia		
Subcompetencia 1	Analizar límites de funciones reales de variable real		
Conocimientos	• Prerrequisitos de funciones: dominio, contradominio. • Operaciones con funciones: suma, producto, cociente y composición. • Gráfica de una función. • Idea intuitiva de límites. • Propiedades aritméticas para cálculo de límites: suma, producto, cociente, ley de estricción (lema del Sandwich). • Preservación de la monotonía bajo límites, teorema de estricción (ley del sandwich). • Limites notables: trigonométricos, exponenciales y logarítmicos.		
Habilidades	• Identificar el dominio y contradominio de una función real de variable real. • Realizar gráficas de funciones.		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Interpretar el concepto de límite de una función. • Utilizar las propiedades básicas aritméticas de límites así como la propiedad de la monotonía de límites y la ley de estricción para el cálculo de límites. • Establecer algunos límites notables trigonométricos y de otra índole utilizando el teorema de estricción. • Aplicar los conceptos intuitivos de límites laterales y relacionarlos con la existencia de los límites clásicos.
Subcompetencia 2	Aplicar las herramientas básicas del cálculo diferencial, así como su aplicación en la solución de problemas.
Conocimientos	• Definiciones intuitivas de la derivada. • Propiedades aritméticas de la derivada: suma, producto y cociente. • Regla de la cadena. • Derivadas de funciones polinómicas, racionales y con radicales, de funciones trigonométricas, de la función exponencial y logarítmica. • Tablas de derivación de funciones importantes (deducción de algunas de éstas como consecuencia de las propiedades aritméticas, los límites notables y la regla de la cadena). • Regla de L´Hôpital. • Ejemplos. Máximos y mínimos, puntos de inflexión, concavidad (criterios con primera y segunda derivada). • Aplicaciones a la física y a otros problemas prácticos.
Habilidades	• Comprender el concepto intuitivo de derivada de una función en un punto mediante sus diferentes interpretaciones: geométrica y física, razón de cambio y pendiente de recta tangente. • Utilizar las propiedades aritméticas básicas de derivadas: suma, cociente, regla de Leibniz para el producto y la regla de la cadena. • Establecer tablas de derivación mediante las propiedades anteriores y las derivadas de funciones polinómicas, racionales, con radicales, de funciones trigonométricas, de la función exponencial y logarítmica. • Utilizar la regla de L´Hôpital. • Estudiar puntos críticos para funciones reales: máximos, mínimos, puntos de inflexión, concavidad mediante criterios de primera y segunda derivada. • Aplicar los resultados sobre máximos y mínimos a problemas y ejemplos concretos. • Utilizar la teoría y herramientas desarrolladas en este bloque de subcompetencia en problemas prácticos de física y otras áreas.
Subcompetencia 3	Aplicar herramientas del cálculo integral.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Conocimientos	• Idea intuitiva de la integral definida de Riemann. • Integral de Riemann como primitiva o antiderivada de una función. • Propiedades aritméticas de la integral, linealidad y monotonía. • Integrales de funciones elementales, trigonométricas, exponencial. • Técnicas de integración: por partes, fracciones parciales, por substitución trigonométrica, cambio de variable. • Cálculo de áreas, volúmenes de sólidos de revolución, centros de masa mediante la integral de Riemann.
Habilidades	• Comprender a nivel intuitivo la idea de la integral definida de Riemann. • Interpretar la integral de Riemann como la primitiva de una función • Utilizar las propiedades básicas de integración, linealidad, monotonía, aditividad del camino. • Establecer integrales de funciones elementales, trigonométricas y exponenciales. • Utilizar técnicas de integración: por partes, fracciones parciales, por substitución trigonométrica, cambio de variable. • Aplicar integración para el cálculo de áreas, volúmenes de sólidos de revolución, centros de masa, trabajo y otras aplicaciones importantes dentro de la física, las matemáticas y otras áreas afines.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias

AUTÓNOMA DE CHIAPAS
AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

evaluación	concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa**: Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Apostol, Tom. (2008). *Calculus.* Vol. I. México: Reverté Leithold, Louis. (2012). *El cálculo.* México: Oxford University Press. Piskunov, N. (2012). *Cálculo diferencial e integral.* México: Limusa Redlin, L.; Stewart, J. & Watson, S. (2012). *Precálculo: Matemáticas para el cálculo.* México: Cengage Learning. Spivak, M. (2012). *Calculus.* Barcelona: Reverté. Abbott, S. (2001). *Understanding analysis.* New York: Springer-Verlag. Bartle, G. & Sherbert, D. (2010). *Introducción al análisis matemático de una variable.* México: Limusa. Courant, R. & John, F. (2002). *Introducción al cálculo y al análisis matemático.* Vol. 1. México: Limusa. Gordon, R. (2002). *Real analysis: A first course.* Boston: Addison-Wesley.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Introducción a la Física**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT = 3.5 DP = 1.5 I = 2.5	7
Nombre de la Academia	**Academia de Física y Matemáticas**	**Semestre**	1
Perfil docente	**Licenciatura en Física o bien una ingeniería afín. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente poseer conocimientos de Física General, Álgebra, Geometría Elemental y Trigonometría.**		
Presentación	En este curso se inicia al estudiante en los conceptos más relevantes de la Física que se desarrollarán con mayor profundidad a lo largo de la carrera. Se explotarán aquellos problemas de carácter algebráico y geométrico. Los tópicos a considerar en términos generales son los conceptos principales de Mecánica Clásica, Electromagnetismo y Termodinámica.		
Proyecto integrador	Resolver una lista de problemas que abarque los tres tópicos de la unidad de aprendizaje y la elaboración de un ensayo.		
Subcompetencia 1	Introducir al Pensamiento Científico		
Conocimientos	• Sobre la ciencia, el método científico y las mediciones científicas principales.		
Habilidades	• Comprender una noción general de la Ciencia y su Método • Conocerá las mediciones científicas principales, así como sus ordenes de magnitud.		
Subcompetencia 2	Adquirir nociones de mecánica clásica.		
Conocimientos	• Primera ley de Newton del movimiento. • Movimiento rectílineo. • Segunda ley de Newton del movimiento • Tercera ley de Newton del movimiento. • Cantidad de movimiento. • Energía. • Movimiento Rotacional. • Gravedad. • Movimiento balístico.		
Habilidades	• Analizar de manera conceptual y algebraica las leyes del movimiento de Newton. • Manejar de los conceptos de momento y energía.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Reconocer los principales tipos de movimiento.
Subcompetencia 3	Comprender propiedades de la materia y la termodinámica.
Conocimientos	• Naturaleza atómica de la materia. • Fases de la materia: sólidos, líquidos, gases y plasmas. • Temperatura y calor. • Transferencia de calor y cambio de fase. • Termodinámica.
Habilidades	• Identificar las propiedades principales de la materia, su naturaleza corpuscular. • Comprender distintos estados de la materia y las leyes que la gobiernan. Resolver problemas básicos de termodinámica y de propiedades de la materia. • Manejar de la ecuación de un Gas Ideal.
Subcompetencia 4	Introducir los conceptos de oscilaciones y ondas.
Conocimientos	• Vibraciones y ondas • Sonido y sonidos musicales.
Habilidades	• Analizar los fenómenos ondulatorios • Reconocer los tipos de ondas transversales y longitudinales, los fenómenos de interferencia, el efecto Doppler. • Identificar el sonido como un fenómeno ondulatorio. • Resolver problemas algebraicos
Subcompetencia 5	Adquirir nociones de electromagnetismo
Conocimientos	• Electrostática; corriente eléctrica. • Magnetismo. • Indución electromagnética. • Propiedades de la luz; color. • Reflexion y refracción. • Ondas luminosas. • Emisión de la luz. • Cuantos de luz.
Habilidades	• Comprender los conceptos de campo eléctrico y magnético. • Distinguir los fenómenos electrostáticos, magnetostáticos y los campos electromagnéticos dinámicos. • Resolver problemas simples de electromagnetismo que involucran algunas herramientas algebraicas, de trigonometría y geometría.
Actitudes y valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de aprendizaje	• Realizar lectura de textos pertinentes a la temática a abordar: revisión de material bibliográfico y de fuentes electrónicas. • Elaborar mapas conceptuales para la organización de la

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	información. • Resolución de problemas en clase e independientes.
Recursos y materiales didácticos	• Recursos bibliográficos • Recursos multimedia: videos, diapositivas, entre otros.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Hewitt, P. G. (2009). *Física Conceptual*. México: Pearson-Addison Wesley. Kósel, S. (1983). *Problemas de Física*. Moscú: Mir. Resnick, R., Halliday, D., & Walker, J. (1997). *Fundamentos de Física*. Vols. 1-2. México: CECSA. Feynman, R. P., Leighton, R. B., Sands, M. (1987). *The Feynman Lectures on Physics*. Vols. 1-3. USA: Addison Wesley.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Lógica y Conjuntos**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=3.5 DP=1.5 I=2.5	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	1
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado).**		
Presentación	En una carrera científica, el lenguaje de la matemática es imprescindible, y es necesario que desde un principio el estudiante lo conozca, lo entienda y lo use. Los conocimientos de la lógica y la teoría básica de conjuntos son una herramienta para la comprensión del pensamiento deductivo a través de conceptos y formas tangibles, que preparan al alumno para el desarrollo de habilidades para la comprensión de teorías más abstractas de las ciencias. Los contenidos a abordar permitirán responder a los avances científicos y tecnológicos de la Matemática.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos de la lógica en cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto de investigación sobre la importancia de la lógica y los conjuntos en la Matemática.		
Subcompetencia 1	Comprender conceptos intuitivos de conjuntos.		
Conocimientos	• Conjuntos, subconjuntos. • Operaciones con conjuntos. • Relaciones y funciones. • Cardinalidad.		
Habilidades	• Identificar los conceptos de conjuntos y subconjuntos. • Identificar, interpretar, representar y aplicar las operaciones con conjuntos • Utilizar los diagramas de Venn. • Identificar, representar, interpretar y aplicar los conceptos de: producto cartesiano, relaciones, funciones, composición de funciones, funciones inyectivas, suprayectivas y biyectivas, cardinalidad y conjuntos finitos.		
Subcompetencia 2	Desarrollar el lenguaje de la Lógica proposicional elemental.		
Conocimientos	• Proposiciones lógicas • Conectivos lógicos		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Proposiciones equivalentes • Cuantificadores • Razonamiento • Métodos de demostración.
Habilidades	• Identificar las proposiciones lógicas. • Construir nuevas proposiciones lógicas a partir de otras a través de los conectivos lógicos. • Determinar los valores de verdad de proposiciones lógicas utilizando tablas de verdad. • Identificar las proposiciones lógicas que son tautologías, contradicciones o indeterminadas. • Identificar las proposiciones lógicas cuantificadas, tanto universalmente como existencialmente. • Determinar el valor de verdad de las proposiciones cuantificadas. • Identificar la negación de las proposiciones cuantificadas. • Identificar las estructuras de los razonamientos lógicos, premisas y conclusión del razonamiento. • Construir razonamientos lógicos. • Determinar cuándo un razonamiento es una regla de inferencia, es decir, un razonamiento correcto o válido. • Identificar los métodos de demostración, demostraciones directas e indirectas.
Subcompetencia 3	Desarrollar la teoría básica de conjuntos.
Conocimientos	• Conjunto universal • Conjunto vacío • Igualdad de conjuntos • Unión, intersección y diferencia de conjuntos.
Habilidades	• Interpretar de manera formal, usando el lenguaje lógico, los conceptos de conjunto universal, conjunto vacío, subconjuntos e igualdad de conjuntos. • Aplicar el lenguaje de los conectivos lógicos para la construcción formal de la intersección, unión y diferencia de conjuntos así como otras construcciones. • Interpretar y demostrar los teoremas de la teoría básica de conjuntos. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 4	Desarrollar los conceptos y resultados básicos del conjunto de los números reales.
Conocimientos	• Axiomas de campo y de orden

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• valor absoluto, ecuaciones e inecuaciones • Conjuntos acotados, axioma del supremo
Habilidades	• Comprender e identificar los axiomas de campo y los axiomas de orden del conjunto de los números reales. • Interpretar y demostrar las consecuencias de los axiomas de campo y de orden. • Interpretar y demostrar los resultados relacionados con los conceptos de valor absoluto, ecuaciones e inecuaciones. • Identificar e interpretar los conceptos de cota superior, cota inferior, supere, ínfimo, máximo y mínimo. • Identificar, interpretar y aplicar el axioma del supremo. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados. • Representación de conceptos y resultados mediante la resolución de ejercicios y problemas. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado (si es necesario), proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Angoa, Amador, et al. (2010). *Matemáticas Elementales*. Puebla: BUAP-Facultad de ciencias físico-matemáticas. Cárdenas, H. et al. (2008). *Álgebra Superior*. México: Trillas. Copi y Cohen. (2014). *Introducción a la LÓGICA*. México: Limusa. Dorofeiev G., Potapov M., Rozov N., (1973). *Temas selectos de matemáticas elementales*. Moscú: MIR. Herrera, J. (1995). *Lógica de enunciados: algunos aspectos básicos*. México: IPN. Mijangos, T. De J. (2000). *El principio de no contradicción en la lógica clásica*. México: Universidad Veracruzana.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Geometría Analítica**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=3.5 DP=1.5 I=2.5	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	1
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas deseable, con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en áreas relacionadas con la Geometría.**		
Presentación	La asignatura de geometría analítica, está incluida en el primer semestre del programa académico del tronco común de las licenciaturas en física y matemáticas, en los cuales requiere del estudio de ciertos objetos geométricos mediante técnicas básicas del análisis matemático y del Álgebra en un determinado sistema de coordenadas, estudiando dos problemas fundamentales como son: dado un lugar geométrico en un sistema de coordenadas obtener su ecuación y determinar la gráfica o lugar geométrico de los puntos que la cumplen. Así obtenemos la representación de funciones, rectas, circunferencias, cónicas etc.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos de la geometría analítica.		
Subcompetencia 1	Desarrollar la geometría plana elemental.		
Conocimientos	• Elementos básicos. • Congruencia de triángulos. • Teorema de Pitágoras.		
Habilidades	• Comprender la congruencia de triángulos al aplicarla a situaciones reales. • Interpretar y demostrar el teorema de Pitágoras. Resolver problemas donde se aplica el teorema de Pitágoras. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes		

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO

	contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Subcompetencia 2	Comprender las propiedades de los vectores en R^2.
Conocimientos	• Definición algebraica y geométrica de un vector. • Suma, multiplicación por escalar y producto punto. • Norma de un vector. • Representación polar de un vector.
Habilidades	• Interpretar las propiedades algebraicas y geométricas de los vectores de R^2. Aplicar los vectores a la geometría euclidiana. • Entender las propiedades de norma de vectores, así como sus aplicaciones a la geometría. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Subcompetencia 3	Comprender las propiedades básicas de la línea recta.
Conocimientos	• Ecuación vectorial, ecuaciones paramétricas y ecuación cartesiana. • Representación polar. • Pendiente, perpendicularidad y paralelismo. • Distancia punto-recta, ángulos entre rectas y rectas especiales.
Habilidades	• Representar la recta a través de su ecuación vectorial, ecuaciones paramétricas, ecuación cartesiana y su representación polar • Resolver problemas que involucren las propiedades de la recta. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Subcompetencia 4	Comprender las propiedades básicas de la circunferencia.
Conocimientos	• Definición. • Ecuación vectorial, ecuaciones paramétricas y ecuación cartesiana. • Representación polar. • Cuándo $x^2 + y^2 + Ax + By + C = 0$ representa a una circunferencia (traslación de ejes).
Habilidades	• Representar la circunferencia a través de su ecuación vectorial, ecuaciones paramétricas, ecuación cartesiana y su representación polar. • Resolver problemas que involucren las propiedades de la circunferencia. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Subcompetencia 5	Comprender las propiedades básicas de la Parábola, Elipse e Hipérbola.
Conocimientos	• Definiciones. • Ecuaciones vectoriales y ecuaciones cartesianas. • Representación polar. • Vértices, focos, lado recto, directrices.

	• Traslación y rotación de ejes. • Excentricidad. Radios focales. • Aplicaciones
Habilidades	• Representar las distintas cónicas (parábola, elipse e hipérbola) a través de sus ecuaciones vectoriales, ecuaciones paramétricas, ecuación cartesiana y sus representaciones polares. • Resolver problemas que involucren las propiedades de las cónicas. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos, resultados y la aplicación de la geometría analítica. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en geometría, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Benitez, R. (2011). *Geometría Analítica Plana*. México: Trillas. Efimov., N. (1969). *Curso breve de Geometría Analítica*. Rusia: Mir. Hilbert, D. & Vossen, S. (2000). *Geometry and imagination*. Vínculos matemáticos No. 150. México: Facultad de Ciencias, UNAM. Lehmann, C. L. (2008). *Geometría analítica*. México: Limusa. Pogorelov, A. V. (1998). *Geometría Elemental*. México: Instituto Politécnico Nacional. Wexler, C. (1977). *Geometría analítica. Un enfoque Vectorial*. España: Montaner y Simón.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Segundo Semestre

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Álgebra Superior**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=4.5 DP=1.5 I=2.5	8
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	2
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con el álgebra.**		
Presentación	Los conceptos de álgebra superior son esenciales para desarrollar el resto de las competencias del programa. Con esta competencia se establece de manera sistemática un modo analítico de razonamiento abstracto, con el que es posible entender y proponer soluciones a los retos científicos y tecnológicos en las ciencias. El alumno adquirirá la capacidad de deducir y aplicar métodos de solución a sistemas de ecuaciones lineales arbitrarios, demostrar resultados de divisibilidad, operar con el sistema de los números complejos y analizar con mayor profundidad los polinomios.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos algebraicos de cada subcompetencia.		
Subcompetencia 1	Comprender las propiedades de los números enteros.		
Conocimientos	• Propiedades básicas de la aritmética del anillo de los enteros. • Conceptos de divisibilidad, divisor, máximo común divisor, algoritmos, algoritmo de la división, algoritmo de Euclides, números primos, primos relativos. • Teorema fundamental de la aritmética. • Concepto de congruencia.		
Habilidades	• Establecer estrategias para la demostración de resultados y para la solución de problemas. • Demostrar resultados a partir de axiomas de números enteros. • Llevar a cabo el algoritmo de la división. • Calcular explícitamente el máximo común divisor de dos números. • Llevar a cabo el algoritmo de Euclides. • Decidir cuándo dos números son congruentes. • Realizar operaciones en congruencias.		
Subcompetencia 2	Establecer el sistema de los números complejos.		
Conocimientos	• Definición de los números complejos y sus operaciones: suma,		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	producto, división. • Representación geométrica de los números complejos. • Conceptos de conjugación y valor absoluto. • Forma trigonométrica de un número complejo. • Operaciones con complejos en forma trigonométrica. • Fórmula de de Moivre. • Concepto de raíces n-ésimas.
Habilidades	• Operar con números complejos: sumar, restar, multiplicar y dividir. • Calcular el valor absoluto de un número complejo. • Convertir un número complejo entre distintas formas: forma rectangular, forma trigonométrica, expresión geométrica. • Calcular las raíces n-ésimas de un número complejo.
Subcompetencia 3	Desarrollar las propiedades elementales de los polinomios.
Conocimientos	• Definición de polinomios sobre distintos campos como R y C. • Propiedades básicas de polinomios, operaciones con polinomios, algoritmo de la división y máximo común divisor. • Conceptos de irreducibilidad y coprimalidad. • Teorema de factorización única. • Raíces de polinomios y su relación con los factores de un polinomio.
Habilidades	• Operar eficientemente con polinomios. • Llevar a cabo el algoritmo de la división. • Calcular el máximo común divisor de dos polinomios. • Deducir fórmulas para encontrar raíces de polinomios de grado dos. • Comprender la relación entre el concepto de raíz de un polinomio y el de factor lineal de un polinomio. • Establecer estrategias para la demostración de resultados y para la solución de problemas.
Subcompetencia 4	Comprender los sistemas de ecuaciones lineales.
Conocimientos	• Concepto de matriz. • Suma y producto de matrices. • Operaciones elementales para reducir matrices. • Determinantes. • Sistemas de ecuaciones lineales. • Regla de Cramer. • Eliminación Gaussiana.
Habilidades	• Operar eficientemente con matrices. • Reducir una matriz a una forma escalonada por medio de operaciones elementales. • Calcular el determinante de una matriz. • Decidir si un sistema lineal tiene soluciones.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Encontrar soluciones particulares a sistemas lineales cuando se sabe que existe alguna solución. • Encontrar todas las soluciones a un sistema lineal. • Establecer estrategias para la demostración de resultados y para la resolución de problemas.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados geométricos. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software geométrico. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de geometría, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Cárdenas, H... y otros. (2007). *Álgebra superior*. México: Trillas. Uspenski, J. V. (1948). *Theory of equations*. New York: McGraw Hill. Dickson, L. (1939). *New first course in the theory of equations*. New York: John Wiley And Sons. G. Kurosch. (1949). *Curso de álgebra superior*. Moscú: Mir. Moore, J. (1968). *Elements of linear algebra and matrix theory*. New York: McGraw Hill. Anton, Howard. (2013). *Introducción al algebra lineal*. México: Limusa-Wiley.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	Modalidad	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	Cálculo I	Horas semestrales	Créditos
		DT=5 DP=2 I=2.5	9
Nombre de la Academia	Academia de Física y Academia de Matemáticas	Semestre	2
Perfil docente	Licenciatura en Matemáticas, en Física o bien una ingeniería afín. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado).		
Presentación	Los conocimientos y herramientas del cálculo diferencial son de vital importancia para la formación de estudiantes de carreras relacionadas con las matemáticas, como los son la física y prácticamente todas las ingenierías, pues son una de las herramientas más contundentes para el modelado matemático. Además de dar al alumno herramientas en su formación básica, le proporciona habilidades para poder comprender teorías más abstractas, debido al carácter formal del cálculo. Los contenidos a abordar permitirán responder a los avances científicos y tecnológicos de la Matemática desde un punto concerniente al cálculo integral.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando las técnicas y los métodos aprendidos en clases de tal modo que el alumno sea capaz de relacionarlo con los conceptos de cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto de investigación sobre la importancia histórica del cálculo en la Matemática, en la Física y su impacto en otras áreas de la ciencia.		
Subcompetencia 1	Comprender la axiomática de los números reales.		
Conocimientos	• Diferentes tipos de números de entre los números reales: Naturales, enteros, plenos, racionales e irracionales. • Axiomas de grupo y campo de $\mathbb{R}$, axiomas de orden, valor absoluto, propiedad arquimediana y axioma de completez		
Habilidades	• Distinguir entre los diferentes tipos de números y sus diferencias esenciales. • Identificar las consecuencias de los axiomas de grupo que satisface R con la suma. • Identificar las consecuencias de los axiomas de la multiplicación y la ley distributiva que satisface R. • Analizar las consecuencias de los axiomas de orden, la propiedad		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	arquimediana y las propiedades básicas del valor absoluto. • Estudiar el concepto de cota superior e inferior, conjuntos acortados y analizar la importancia del axioma de completez para la construcción de la recta real como una recta ideal, construcción de raíces. Estudiar propiedades de ínfimos y supremos.
Subcompetencia 2	Analizar las sucesiones y su convergencia.
Conocimientos	• Sucesiones de números reales. • Concepto de convergencia y divergencia. • Propiedades aritméticas de sucesiones convergentes. • Teorema de estricción (ley del sandwich). • Sucesiones notables (el número e), sucesiones monótonas. • Teorema de Bolzano-Weierstrass. • Criterio de Cauchy.
Habilidades	• Interpretar de manera geométrica el concepto de convergencia de una sucesión de números reales. • Decidir y demostrar la convergencia (respectivamente divergencia) de una sucesión dada. • Utilizar el teorema de estricción para decidir sobre la convergencia de sucesiones complejas a través de sucesiones más simples. • Analizar el comportamiento de algunos límites notables utilizados por ejemplo para la definición de ciertas funciones y números (el número e). • Utilizar la monotonía de sucesiones para el análisis de la convergencia. • Comprender la importancia del teorema de Bolzano-Weierstrass para la construcción de subsucesiones convergentes. • Utilizar el criterio de Cauchy para el análisis de convergencia de sucesiones.
Subcompetencia 3	Analizar límites de funciones reales de variable real
Conocimientos	• Concepto $\varepsilon\delta$ y unicidad del límite. • Preservación del signo y propiedades aritméticas para cálculo de límites. Limites laterales, límites al infinito, límites infinitos. • Preservación de la monotonía bajo límites, teorema de estricción (ley del sandwich). Limites notables trigonométricos. • Límites por sucesiones y su equivalencia $\varepsilon\delta$ • Límites infinitos y límites al infinito.
Habilidades	• Interpretar el concepto de límite de una función. • Demostrara las propiedades básicas aritméticas así como la preservación del signo. • Demostrar y utilizar la preservación de la monotonía bajo límites.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Deducir algunos límites notables trigonométricos y de otra índole utilizando el teorema de estricción. • Demostrar los límites $\lim_{x\to 0}\frac{sin(x)}{x}$, $\lim_{x\to 0}\frac{1-cos(x)}{x}$ • Definir y utilizar límites laterales y relacionarlos con la existencia de los límites clásicos. • Demostrar y utilizar la equivalencia de la definición $\varepsilon\delta$ del límite con el límite por sucesiones. • Manejar los límites infinitos y los límites al infinito, así como interpretarlos geométricamente.
Subcompetencia 4	Establecer los resultados básicos de continuidad
Conocimientos	• Continuidad en un punto, continuidad global. • Propiedades aritméticas de funciones continuas, lema del pegado. • Preservación de continuidad bajo composiciones. • Teorema de Bolzano y de valor intermedio. • Existencia de raíces. • Existencia de valores extremos para una función continua sobre un intervalo cerrado.
Habilidades	• Definir el concepto de continuidad puntual y global de una función. Interpretar estos conceptos de modo geométrico. • Demostrar y utilizar las propiedades aritméticas básicas de las funciones continuas. • Demostrar el lema del pegado y analizar su importancia para la creación de nuevas funciones continuas. • Demostrar y utilizar la propiedad de la conservación de la continuidad bajo composición de funciones continuas. • Demostrar y utilizar el teorema de Bolzano para funciones continuas definidas sobre un intervalo cerrado. Interpretar de modo geométrico los resultados. • Deducir el teorema de valor intermedio y establecer su importancia mediante aplicaciones. • Aplicaciones de los teoremas anteriores en la existencia de raíces de polinomios de grado impar, en la existencia de raíces cuadradas y de otro orden para números positivos. • Establecer, demostrar y utilizar el teorema de los valores extremos de una función continua sobre un intervalo cerrado.
Subcompetencia 5	Comprender las herramientas básicas del cálculo diferencial, así como su utilización en la solución de problemas.
Conocimientos	• Derivada en un punto. • Propiedades aritméticas de derivadas, regla de Leibniz y regla de la

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	cadena. • Derivadas de orden superior y función derivada. • Puntos críticos, máximos y mínimos. • Teorema de Rolle, de valor medio para derivadas. • Teoremas de L'Hôpital.
Habilidades	• Comprender el concepto de derivada de una función en un punto mediante sus diferentes interpretaciones: geométrica y física, razón de cambio y pendiente de recta tangente. • Demostrar y analizar la continuidad como condición necesaria para la derivabilidad. • Demostrar y utilizar las propiedades aritméticas básicas de derivadas: suma, cociente, regla de Leibniz para el producto y la regla de la cadena. • Definir derivadas de orden superior y la función derivada. • Definir y estudiar puntos críticos para funciones reales. • Estudiar y clasificar el tipo de puntos críticos: máximos, mínimos, puntos de inflexión. Demostrar y utilizar los criterios de la primera y segunda derivada para el análisis de los valores extremos y críticos. • Aplicar los resultados sobre máximos y mínimos a problemas concretos. • Establecer, demostrar y utilizar los teoremas de Rolle y de valor medio, utilizar estos en algunas aplicaciones concretas como por ejemplo la demostración de la unicidad de la solución de una ecuación en intervalos, entre otras. • Enunciar, demostrar y utilizar los teoremas de L'Hôpital para el cálculo de límites. • Analizar la monotonía de funciones mediante criterios de segundas derivadas. • Utilizar la teoría y herramientas desarrolladas en este bloque de subcompetencia en aplicaciones a la física y otros problemas prácticos.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados concernientes al cálculo. • Representación de conceptos y resultados tanto en papel o pizarra, como mediante la utilización de software matemático. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de matemáticas, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Física y Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Apostol, Tom. (2008). *Calculus*. Vol. I. México: Reverté Leithold, Louis. (2012). *El cálculo*. México: Oxford University Press. Piskunov, N. (2012). *Cálculo diferencial e integral*. México: Limusa Redlin, L.; Stewart, J. & Watson, S. (2012). *Precálculo: Matemáticas para el cálculo*. México: Cengage Learning. Spivak, M. (2012). *Calculus*. Barcelona: Reverté.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	Abbott, S. (2001). *Understanding analysis.* New York: Springer-Verlag. Bartle, G. & Sherbert, D. (2010). *Introducción al análisis matemático de una variable.* México: Limusa. Courant, R. & John, F. (2002). *Introducción al cálculo y al análisis matemático.* Vol. 1. México: Limusa. Gordon, R. (2002). *Real analysis: A first course.* Boston: Addison-Wesley.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	Modalidad	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	Física I	Horas semestrales	Créditos
		DT = 3.5 DP = 1.5 I = 2.5	7
Nombre de la Academia	Academia de Física y Matemáticas	Semestre	2
Perfil docente	**Licenciatura en Física o bien una ingeniería afín. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente poseer conocimientos de Mecánica Vectorial y herramientas de Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra, Trigonometría y Geometría Elemental.**		
Presentación	En este curso se inicia al estudiante en la mecánica clásica empleando las técnicas del álgebra vectorial y el cálculos diferencial e integral introducido en la Introducción al Cálculo del semestre previo. En este curso el alumno aprenderá las habilidades para resolver problemas de mecánica basado en las leyes de Newton y los principios de conservación.		
Proyecto integrador	Resolver una lista de problemas que abarque de manera integral los tópicos de la unidad de aprendizaje.		
Subcompetencia 1	Introducción a la mecánica clásica		
Conocimientos	• El objeto de estudio de la mecánica clásica. • Cantidades físicas, sistema de unidades, y patrones de medición. • Conceptos de precisión, exactitud e incertidumbre. • Análisis dimensional.		
Habilidades	Analiza las cantidades físicas básicas y sus unidades; e identifica correctamente las dimensiones de una ecuación.		
Subcompetencia 2	Vectores		
Conocimientos	• Álgebra vectorial. norma vectorial, suma de vectores, producto punto y producto cruz. • Representación de cantidades física mediante vectores. Cantidades mecánicas vectoriales.		
Habilidades	Determinar la norma de un vector, el producto punto y cruz entre dos vectores. Representar gráficamente los vectores y sabrá identificar cantidades físicas vectoriales.		
Subcompetencia 3	Cinemática de una partícula puntual.		
Conocimientos	• Movimiento rectilíneo: conceptos de velocidad y aceleración. • Movimiento rectilíneo con aceleración uniforme. Aplicación para un cuerpo en caída libre y una partícula en un campo eléctrico		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO AUTÓNOMA

	unforme. • Representación vectorial de la posición, la velocidad y la aceleración. • Movimiento bidimensional con aceleración uniforme. Aplicación del tiro parabólico. • Movimiento curvilíneo; conceptos de velocidad y acleración en coordenadas polares r y ϑ. Componentes tangenciales y normales de la aceleración. • Aplicación al movimiento circular uniforme y no uniforme; aceleración angular.
Habilidades	Resolver problema del movimiento rectilíneo uniforme y acelerado. Representar la posición, la velocidad y la aceleración en forma vectorial. Resolver problemas del movimiento bidimensional usando coordenadas polares.
Subcompetencia 4	Leyes de Newton para la Dinámica de una partícula.
Conocimientos	• Primera ley de Newton; inercia y marco de referencia inercial. • Segunda ley de Newton; concepto de Fuerza. • Tercera ley de Newton; introducción a la conservación de momento lineal. • Aplicaciones de la segunda ley de Newton. • Fricción. Aplicaciones con fricción estática y cinética.
Habilidades	Utilizar las leyes de Newton para resolver problemas de la dinámica de una partícula. Resolver problemas que involucren fricción.
Subcompetencia 5	Sistemas de referencia.
Conocimientos	• La Tierra como sistema de referecia. • Fuerzas "ficticias" o inerciales. • Aceleración absoluta y relativa. Velocidad absoluta y relativa. • Transformaciones de Galileo.
Habilidades	Comprender el concepto de marco de referencia. Analizar el concepto de fuerzas "ficticias". Resolver problemas que involucren transformaciones en el sistema de referencia.
Subcompetencia 6	Trabajo y energía.
Conocimientos	• Principios de conservación de energía, en general. • Concepto de trabajo y potencia. • Concepto de energía cinética. Demostración del teorema de Trabajo-Energía. • Fuerzas conservativas y no conservativas. • Energía potencial.
Habilidades	Resolver problemas utilizando los métodos del principio de conservación de energía. Utilizar el concepto de trabajo y sabrá identificar las fuerzas conservativas de las no conservativas.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Subcompetencia 7	Dinámica de muchas partículas.
Conocimientos	• Fuerzas internas y principio de conservación del momento lineal. • Centro de masas. • Colisión binaria entre dos cuerpos; colisión elástica e inelástica. • Sistemas de masa variable. • Principio de conservación de momento angular.
Habilidades	Abordar el problema de muchos cuerpos en términos elementales. Aplicar el principio de conservación de momento en el sistema de muchos cuerpos. Resolver problemas de masa variable y problemas que involucren el momento angular.
Subcompetencia 8	Oscilaciones.
Conocimientos	• Ley de Hook. Un cuerpo sujeto a un resorte. • Movimiento armónico simple. Aplicación al péndulo simple. • Oscilador armónico amortiguado.
Habilidades	Resolver problemas que involucran a la ley de Hook; reconocer su universalidad e identificar con el movimiento armónico simple.
Subcompetencia 9	Dinámica elemental de un cuerpo rígido.
Conocimientos	• Ecuaciones de movimiento. Torca. • Momento angular y energía cinética angular. • Principios de conservación de energía. • Momento de inercia, teorema de los ejes paralelos. • Movimiento de rotación y traslación.
Habilidades	Plantear las leyes de Newton para un cuerpo rígido. Resolver problemas sencillos de cuerpo rígido usando el concepto de torca, momento angular, y energía cinética angular. Determinar el momento de inercia en alguno cuerpos simples (con ciertas simetrías: esferas, aros, cilindros, etc.) y utilizar el teorema de Steiner.
Subcompetencia 10	Equilibrio mecánico.
Conocimientos	• Condiciones de equilibrio. • Centro de gravedad. • Equilibrio estable e inestable.
Habilidades	Resolver problemas de estática.
Subcompetencia 11	Gravitación universal.
Conocimientos	• Gravedad. Ley de gravitación universal de Newton. • Fuerza gravitacional de una masa esférica. • Energía potencial gravitatoria. • Leyes de Kepler. • Principio de equivalencia y noción de espacio-tiempo curvo.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Habilidades	Resolver problemas de gravitación clásica. Utilizar la ley de Kepler y analizar las leyes generales de gravitación moderna.
Actitudes y valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de aprendizaje	• Realizar lectura de textos pertinentes a la temática a abordar: revisión de material bibliográfico y de fuentes electrónicas. • Elaborar mapas conceptuales para la organización de la información. • Resolución de problemas en clase e independientes.
Recursos y materiales didácticos	• Recursos bibliográficos • Recursos multimedia: videos, diapositivas, entre otros.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Kittel, C., Knight, W.D., Ruderman, M.A. (1973). *Mecánica*. Barcelona: Reverté. Alonso, M., Finn, E. J. (2000). *Física*. México: Addison Wesley Iberoamericana. Resnick, R., Halliday, D., & Krane. (2000). *Física*. México: CECSA. Feynman, R.P., Leighton, R.B., Sands, M. (2010). *The Feynman Lectures on Physics*. Vol. 1. USA: Basic Books.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Programación I**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT = 2.5 DP = 1.5 I = 2.5	6
Nombre de la Academia	**Academia de Física y Matemáticas**	**Semestre**	2
Perfil docente	**Licenciatura en Física o Matemáticas, o bien una ingeniería afín. Deseable con estudios de posgrado (maestría), preferentemente se necesita tener conocimiento de la programación de alto nivel como el Lenguaje C, Fortran, entre otros.**		
Presentación	La unidad de competencia contribuye a introducir al estudiante a conceptos básicos de la computación como son los componentes de un sistema de cómputo, sistemas operativos y elementos básicos del arte de la programación en lenguajes de alto nivel. Elementos de programación estructurada. Se hace énfasis en el aprendizaje de las técnicas básicas de programación estructurada a través del lenguaje Fortran, Pascal o C. Se harán desarrollos cortos y representativos enfocados a la solución de problemas simples a través de programas. Se pretende que al final del curso el estudiante sea capaz de utilizar de manera elemental los sistemas operativos UNIX/LINUX y Windows XP y de realizar programas simples para la resolución de problemas que requieran soluciones numéricas de otras materias del tronco común.		
Proyecto integrador	Comprensión de un lenguaje de programación de alto nivel mediante la resolución de problemas en el laboratorio de cómputo.		
Subcompetencia 1	Solución de problemas por computadora		
Conocimientos	• Computadoras y programas, ¿Por qué estudiar computación? • Resolución de problemas, soluciones analíticas y algorítmicas. Algoritmos y ejecución de programas. • Estructura de una computadora. • Entrada-salida, memoria y estados. Operaciones en la memoria. Funciones continuas y discretas. Definición de una función en un programa.		
Habilidades	Identificar componentes de una computadora y la forma en que está estructurado un programa en un lenguaje de programación.		
Subcompetencia 2	Introducción a la programación en lenguaje de alto nivel: en Fortran, C o C++		

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Conocimientos	• ¿Qué es un lenguaje de alto nivel? Elementos de programación en Fortran, C o C++. Diagramas de sintaxis. • Variables, constantes, identificadores, conjuntos, operaciones básicas de conjuntos y tipos de datos, operaciones. • Declaraciones de asignación, expresiones aritméticas, evaluación de expresiones aritméticas. • Comentarios, declaraciones simples y compuestas, control, lazos, declaraciones iterativas.
Habilidades	Se comprenderá la estructura de un programa de alto nivel y la manera de realizarlo.
Subcompetencia 3	Computadoras y lógica
Conocimientos	• Sistemas de numeración, representación binaria, decimal, octal, hexadecimal y conversiones. • Proposiciones, tablas de verdad, compuertas lógicas y funciones lógicas. • Representación de números en computadora. • Predicados, cuantificadores universales y existenciales. • Variables booleanas y declaraciones de ramificación.
Habilidades	Se comprenderá la forma en que la computadora se comunica con el procesador mediante los diferentes sistemas de numeración.
Subcompetencia 4	Programación en lenguaje de alto nivel: abstracción de programas
Conocimientos	• ¿Qué es la abstracción en computación? Abstracción procedimental. • Procedimientos simples en lenguaje de alto nivel, listas de parámetros, parámetros variables y valuados. • Bloques, procedimientos y funciones, variables locales y globales, identificadoras y transferencia de parámetros. • Abstracción de datos, arreglos, registros, introducción a tipos de datos dinámicos.
Habilidades	Analizar el proceso de la abstracción en la computación, así como el uso de algoritmo en un lenguaje de alto nivel.
Subcompetencia 5	Programación estructurada y recursión
Conocimientos	• Introducción a la programación estructurada. • Definición de problemas y diálogo. • Descomposición de problemas y el método top-down. • Introducción a Procedimientos recursivos y Funciones.
Habilidades	Analizar el lenguaje estructurado y la manera de desplazarnos en un programa de alto nivel.
Actitudes y valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo
Actividades de aprendizaje	• Realizar lectura de textos pertinentes a la temática a abordar: revisión de material bibliográfico y de fuentes electrónicas.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Elaborar mapas conceptuales para la organización de la información. • Resolución de problemas en clase e independientes.
Recursos y materiales didácticos	Se requiere bibliografía especializada en un lenguaje de alto nivel de programación, software especializado (compilador), y material de soporte para realizar las actividades en el laboratorio de cómputo.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Tucker, A. B., et al. (1995). *Fundamentos de Informática.* Madrid: McGraw-Hill. Tucker, A. B., et al. (1994). *Fundamentals of Computing I: Logic, Problem-solving, Programs and Computers.* New York: McGraw Hill. Gottfried, B.S. (2006). *Programación en C.* Madrid: McGraw-Hill Interamericana. Jones, B. (2002). *Sams Teach Yourself C in 21 Days.* Indianaloplis: Sams Publishing. Schildt, H. (2000). *C: The Complete Referene.* California: McGraw-Hill Osborne Media. Joyanes, L. J. y Zahonero, I. (2007). *Programación en C: Metodología,*

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	algoritmos y estructura de datos. España: McGraw-Hill.

HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Laboratorio de Física I**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT = 0 DP = 3 I = 2.5	5
Nombre de la Academia	**Academia de Física y Matemáticas**	**Semestre**	2
Perfil docente	**El catedrático deberá tener licenciatura, de manera preferente maestría y/o doctorado en Física o en áreas afines. Además, deberá contar con conocimientos en el diseño de experimentos, análisis estadístico de datos, errores experimentales y manejo de equipo de laboratorio.**		
Presentación	La unidad de competencia permite al estudiante el estudio de los principales conceptos de la Física Clásica que servirán como fundamento para abordar conceptos más avanzados. Se realizarán experimentos relacionados con el movimiento de partículas y las ecuaciones que las definen, el concepto de energía y su conservación, colisiones y momento angular y torque.		
Proyecto integrador	Desarrollar prácticas de laboratorio que le permitan que le permitan explorar los procesos de investigación.		
Subcompetencia 1	Prácticas de Laboratorio: Introducción al Laboratorio.		
Conocimientos	• Diseño de experimentos. • Instrumentos de laboratorio: tipos y características. • Errores experimentales. • Tratamiento estadístico de datos.		
Habilidades	Medir las diferentes cantidades físicas. Utilizar el equipo básico de laboratorio. Diseñar un experimento para determinar una cantidad física cualquiera. Determinar los tipos de errores involucrados y márgenes de errores aproximados a través de parámetros tales como la desviación estándar.		
Subcompetencia 2	Posición, velocidad, aceleración.		
Conocimientos	• Marcos de referencia inerciales y no inerciales • Posición, desplazamiento, velocidad promedio y aceleración promedio • Velocidad instantánea y aceleración instantánea • Diagramas de posición, velocidad y aceleración contra tiempo		
Habilidades	Diseñar gráficas de movimiento (posición, velocidad y aceleración contra el		

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	tiempo) con la computadora usando un sensor de movimiento lineal, relacionando y comparando las curvas de posición, velocidad y aceleración para diferentes tipos de movimientos.
Subcompetencia 3	Caída libre, tiro parabólico.
Conocimientos	• Ecuaciones de cinemática • Caída libre y tiro vertical • Comportamiento vectorial de la velocidad y aceleración • Movimiento de proyectiles en dos y tres dimensiones
Habilidades	Determinar experimentalmente el valor de la aceleración de la gravedad como una constante. Corroborar experimentalmente las ecuaciones que rigen el movimiento de proyectiles. Utilizar métodos estadísticos para determinar los márgenes de errores debido a las incertidumbres en las mediciones al realizar repetidamente el lanzamiento de un proyectil.
Subcompetencia 4	Leyes de Newton.
Conocimientos	• Primera Ley de Newton • Segunda Ley de Newton • Tercera Ley de Newton
Habilidades	Investigar experimentalmente el significado de la inercia de un objeto y determinar experimentalmente la primera ley de Newton del movimiento. Desarrollar la segunda ley de Newton a través de la observación de la aceleración de un objeto cuando cambia la fuerza aplicada a él mientras la masa se mantiene constante; y viceversa cuando la fuerza se mantiene constante y se varía la masa del objeto. Utilizar un sensor de fuerza y uno de movimiento lineal. Determinar fuerzas ejercidas en objetos y las reacciones de éstas para corroborar la tercera ley de Newton, usando sensores de fuerza.
Subcompetencia 5	Fuerzas de fricción.
Conocimientos	• Fuerzas de fricción estática y dinámica • Coeficientes de fricción • Curvas fuerza-fuerza de fricción
Habilidades	Utilizar el transportador y medidor de fuerza para determinar coeficientes de fricción de diferentes pares de materiales. Corroborar las ecuaciones de fuerzas de fricción estática y dinámica, su dependencia de la fuerza normal y su independencia del área de contacto.
Subcompetencia 6	Energía mecánica, conservación de la energía.
Conocimientos	• Sistemas conservativos y no conservativos • Energía cinética y potencial gravitacional • Energía potencial elástica
Habilidades	Experimentar el concepto de energía cinética, potencial y el intercambio

HONORABLE CONSEJO

	entre estas en sistemas conservativos. Usando un sensor de movimiento lineal, graficará curvas de Energía cinética y potencial y deducirá la característica complementaria de éstas en un objeto que cae libremente y en un sistema masa-resorte. Corroborará experimentalmente las ecuaciones de energía cinética y potencial para un objeto en caída libre y un sistema masa-resorte.
Subcompetencia 7	Colisiones, conservación del momento lineal.
Conocimientos	• Impulso y cantidad de movimiento lineal • Conservación de la cantidad de movimiento • Colisiones elásticas, inelásticas y perfectamente inelásticas.
Habilidades	Realizar la medición de la energía cinética y la cantidad de movimiento en colisiones elásticas e inelásticas usando un sensor de movimiento y las desplegará en la computadora. Analizar el concepto de impulso y lo determinará experimentalmente para curvas de fuerza-tiempo desplegadas en la computadora y que generará a partir de colisiones, midiendo con un sensor de fuerza. Comparar los resultados para los diferentes tipos de colisiones y demostrará la conservación de la cantidad de movimiento.
Subcompetencia 8	Momento angular, torca.
Conocimientos	• Posición, velocidad y aceleración angular • Ecuaciones de cinemática rotacional • Momento de torsión • Cantidad de movimiento angular
Habilidades	Analizar experimentalmente los conceptos de posición, desplazamiento, velocidad y aceleración angular y corroborará las ecuaciones de cinemática rotacional. Descubrir experimentalmente el concepto de momento de torsión usando un sensor de fuerza. Determinar la cantidad de movimiento angular de objetos que giran con un movimiento uniforme, con la ayuda de un sensor de movimiento angular.
Subcompetencia 9	Oscilador armónico, (sin/con) fricción, con fuerza externa.
Conocimientos	• Movimiento armónico simple en un sistema masa-resorte • Movimiento armónico simple en un péndulo • Sistemas forzados y no forzados • Sistemas conservativos y amortiguados
Habilidades	Evaluar el movimiento periódico de diferentes objetos y los clasifica de acuerdo a si son o no movimientos armónicos simples, observando su curva de desplazamiento contra el tiempo que genera un sensor de movimiento lineal en la computadora. Analizar el oscilador armónico formado por un sistema masa-resorte con fricción y sin fricción e interpretará las curvas obteniendo los valores de

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	periodos, amplitudes, frecuencias, etc. con las que corroborará las ecuaciones de éstas en forma experimental. Introducir el forzamiento en un oscilador armónico a través de un vibrador de resorte y descubrir el concepto de resonancia. Demostrar experimentalmente el péndulo como un oscilador armónico para pequeños valores del ángulo y determinar frecuencias, amplitudes y periodos corroborando las ecuaciones de éstas. Comprender el concepto de valores iniciales en la determinación de constantes de fases y amplitudes para un oscilador armónico.
Actitudes y valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de aprendizaje	• Realizar trabajo experimental. • Diseñar, implementar y evaluar procesos. • Poner en práctica los conocimientos teóricos a través la práctica de laboratorio.
Recursos y materiales didácticos	Se usará de forma extensa los recursos especiales para laboratorio que incluye: Sensores de movimiento lineal y rotacional, de fuerza, etc.; Interfaz con la computadora y software especializado; lanzadores de proyectiles para la práctica de movimiento de proyectiles; carros de impacto para determinar colisiones elásticas e inelásticas. Además, se cuenta con bases, barras, mesas y otros accesorios para montar experimentos. Se usarán formatos de prácticas especiales para las materias. Como material de apoyo para el análisis de datos se cuenta con software especializado.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica**: Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Referencias	Básicas:

Resnick, R., Halliday, D., & Krane. (2000). *Física*. México: CECSA.

Eisberg, R., Lerner, J.L. (2001). *Física: fundamentos y aplicaciones*. México: McGraw-Hill.

Feynman, R.P., Leighton, R.B., Sands, M. (2010). *The Feynman Lectures on Physics*. Vol. 1. USA: Basic Books.

Alonso, M., Finn, E. J. (2000). *Física*. México: Addison Wesley Iberoamericana.

Cutnell, J.D., Johnson, K.W. (2012). *Physics*. sew Jersey: John Wiley and Sons.

Serway, R., Jewett, J. (2015). *Física para ciencias e ingeniería*. Vol. 1. México: Cengage Learning.

Young H., Freedman R., Sears F. y Semansky M. (2013). *Física Universitaria*. Vol. 1. México: Pearson educación.

Bauer, W., Westfall, G. (2014). *University Physics*. New York: McGraw-Hill.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Segundo Idioma I**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=3.5 DP=1.5 I=2.5	7
Nombre de la Academia	**Academia de Lenguas**	**Semestre**	2
Perfil docente	**El que determine la academia de lenguas.**		
Presentación	Durante el programa de licenciatura, el estudiante adquirirá las competencias básicas de un segundo idioma el cual debido a la globalización del conocimiento deberá ser preferentemente inglés no obstante puede ser alguna lengua originaria acreditada por la academia de lenguas.		
Proyecto integrador	Relacionar las características distintivas de la sociedad de la lengua aprendida con las características de su propia cultura en cuanto a las distintas formas de saludos y despedidas, convenciones sociales, la ropa y el clima, horas y prácticas de rutina y trabajo, diferentes tipos de vivienda		
Subcompetencia 1	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 competencia y conforme al programa establecido por la facultad de lenguas de la UNACH.		
Conocimientos	Los conocimientos adquiridos dependerán del programa adoptado para la unidad de competencia.		
Habilidades	• Conocer la gramática básica. • Reconocer y aplicar en textos orales y escritos a nivel básico: Enunciados y conjugaciones simples, así como los auxiliares necesarios. • Conocer el vocabulario asociado con los campos semánticos de expresiones comunes básicas. • Discriminar y pronunciar correctamente las acepciones particulares del idioma.		
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita.		

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia. • Trabajo individual, en parejas y equipos • Presentaciones (demostraciones) de los alumnos • Juego de roles • Cátedra, entre otros
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículo especializado, multimedia, proyector, material de apoyo.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa**: Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	Las referencias bibliográficas dependerán del contenido elegido para este curso.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Tercer Semestre

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	Modalidad	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	Álgebra Lineal I	Horas semestrales	Créditos
		DT=4.5 DP=1.5 I=2.5	8
Nombre de la Academia	Academia de Matemáticas	Semestre	3
Perfil docente	Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con el álgebra.		
Presentación	Los conocimientos de álgebra lineal son una herramienta para la comprensión del pensamiento deductivo a través de conceptos y formas tangibles que preparan al alumno para el desarrollo de habilidades para la comprensión de teorías más abstractas de las ciencias. Los contenidos a abordar permitirán responder a los avances científicos y tecnológicos de la Matemática.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos algebraicos de cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto de investigación sobre la importancia del álgebra lineal en las aplicaciones.		
Subcompetencia 1	Comprender los conceptos y técnicas de los espacios vectoriales.		
Conocimientos	• Campos y Espacios vectoriales. • Subespacios. • Conjuntos linealmente independientes y dependientes. • Base y dimensión. • Suma directa.		
Habilidades	• Determinar cuándo un conjunto forma un espacio vectorial. • Determinar cuándo un conjunto es una base para un espacio determinado. • Representar un espacio vectorial como una suma directa de subespacios.		
Subcompetencia 2	Comprender las Transformaciones Lineales		
Conocimientos	• Transformaciones lineales. • Imagen y núcleo de una transformación lineal. • El espacio de las transformaciones lineales. • Transformaciones no singulares. • Inversa de una transformación lineal.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Espacios isomorfos.
Habilidades	• Identificar transformaciones lineales. • Determinar la imagen y el núcleo de una transformación lineal. • Determinar la inversa de una transformación lineal. • Establecer cuando dos espacios son isomorfos. • Utilizar los conceptos y técnicas de transformaciones lineales para resolución de problemas de otras áreas
Subcompetencia 3	Comprender la matriz asociada a una transformación lineal.
Conocimientos	• Representación matricial de una transformación lineal. • Matriz de cambio de base. • Semejanza de matrices que representan la misma transformación. • Isomorfismo entre el espacio de matrices y el de transformaciones lineales. • Espacio dual. Anuladores.
Habilidades	• Determinar la matriz asociada a una transformación lineal. • Identificar cuando dos matrices representan la misma transformación lineal. • Analizar el isomorfismo entre el espacio de matrices y el de las transformaciones lineales. • Aplicar los conceptos y técnicas de las transformaciones lineales en otras áreas.
Subcompetencia 4	Establecer conceptos y resultados básicos de los determinantes
Conocimientos	• Permutaciones. • Determinantes y sus propiedades. • Matrices no singulares. • Matriz inversa. • Determinante de un operador lineal.
Habilidades	• Calcular determinantes de matrices. • Determinar cuándo una matriz es invertible. • Interpretar geométricamente el determinante. • Aplicar los conceptos y resultados de determinantes en la resolución de problemas geométricos
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados analíticos y geométricos. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software geométrico. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de geometría, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica**: Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Friedberg, S., Ansel, A., Spencer, L. (2013). *Linear Algebra.* New Delhi: PHI Learning. Grossman S. (2012) *Álgebra Lineal.* México: McGraw-Hill. Poole D. (2011). *Álgebra lineal, Una introducción moderna.* México: Cengage learning.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Strang G. (2009) *Introduction to Linear Algebra*. USA: Wellesley-Cambridge Press.

Torres de León, R. (1994). *Introducción al álgebra lineal y al álgebra vectorial*. México: UADY.

Hoffman, K., Kunze, R. (1988) *Algebra Lineal*. México: Prentice Hall.

Lang, S. (1996). *Linear Algebra*. New York: Springer-Verlag.

Halmos, P. (1995). *Linear algebra problem book*. Washington: MAA.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	Modalidad	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	Cálculo II	Horas semestrales	Créditos
		DT=5 DP=2 I=2.5	9
Nombre de la Academia	Academia de Física y Academia de Matemáticas	Semestre	3
Perfil docente	Licenciatura en Matemáticas, en Física o bien una ingeniería afín. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado).		
Presentación	Los conocimientos y herramientas del cálculo integral son de vital importancia para la formación de estudiantes de carreras relacionadas con las matemáticas, como los son la física y prácticamente todas las ingenierías, pues son una de las herramientas más contundentes para el modelado matemático. Además de dar al alumno herramientas en su formación básica, le proporciona habilidades para poder comprender teorías más abstractas, debido al carácter formal del cálculo. Los contenidos a abordar, permitirán responder a los avances científicos y tecnológicos de la Matemática desde un punto concerniente al cálculo integral.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando las técnicas y los métodos aprendidos en clases, de tal modo que el alumno sea capaz de relacionarlo con los conceptos de cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto de investigación sobre la importancia histórica del cálculo en la Matemática, en la Física y su impacto en otras áreas de la ciencia.		
Subcompetencia 1	Comprender los conceptos y propiedades básicas de la integral de Riemann		
Conocimientos	• Particiones de intervalos cerrados y sus refinamientos. • Sumas superiores e inferiores de Darboux. • Definición de la integral definida de Riemann, preservación de la monotonía bajo la integral. • Teorema de valor medio para integrales. • Criterio de Riemann para integrabilidad. • Áreas de figuras planas, cálculo de volúmenes de sólidos de revolución. • Longitud de arco y trabajo como integrales.		
Habilidades	• Analizar el concepto de partición y refinamiento. • Definir, interpretar y estudiar las sumas superiores e inferiores de		

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	Darboux. • Interpretar y demostrar el comportamiento de las sumas de Darboux bajo refinamientos. • Definir la integral definida de Riemann así como calcular ejemplos elementales directamente de la definición. • Enunciar y demostrar la preservación de la monotonía bajo la integral. • Demostrar y utilizar el teorema de valor medio para integrales. • Enunciar y demostrar el criterio de Riemann para la integrabilidad. • Demostrar las propiedades de linealidad y aditividad del camino de la integral. • Demostrar y utilizar la continuidad como condición suficiente para la integrabilidad (requiere entender el concepto de continuidad uniforme) • Utilizar la teoría de integración para demostrar que el concepto de trabajo de física puede calcularse mediante integración. • Utilizar integrales para calcular longitudes de arco de curvas, áreas de figuras planas y volúmenes de sólidos de revolución (método del disco y de las capas cilíndricas). • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 2	Relacionar el cálculo diferencial y el integral y establecer mediante esta relación más técnicas de integración.
Conocimientos	• Primer teorema fundamental del cálculo, regla de Barrow. • Existencia de primitivas para funciones continuas. • Fórmula de integración por partes, de substitución y otras fórmulas de integración importantes. • Integración por fracciones parciales.
Habilidades	• Enunciar y demostrar el primer teorema fundamental del cálculo • Demostrar y utilizar la regla de Barrow. • Establecer el concepto de primitiva de una función así como demostrar su existencia para el caso de funciones continuas. • Utilizar la regla de Barrow y el teorema fundamental para deducir las fórmulas de integración por partes y de substitución de variable. • Deducir fórmulas de integración importantes mediante las fórmulas de integración obtenidas anteriormente. • Aplicar la técnica de integración por fracciones parciales en la resolución de integrales. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	de problemas particulares.
Subcompetencia 3	Analizar el concepto de series de números reales y su convergencia.
Conocimientos	• Definición de serie y convergencia. • Propiedades básicas del símbolo sigma de sumación: linealidad. • Condición del resto, criterio de acotación y prueba de comparación (mayorante). • Pruebas de cociente, raíz e integral para convergencia. • Convergencia absoluta, series alternantes y el teorema de Leibniz.
Habilidades	• Definir y utilizar el concepto de convergencia de una serie de números reales. • Enunciar y demostrar las propiedades básicas del símbolo de sumación Σ: linealidad, sumas telescópicas. • Enunciar y demostrar tanto las condiciones necesarias como las condiciones suficientes elementales para la convergencia de una serie de números reales: condición del resto, criterio de acotación y prueba de comparación (mayorante). • Demostrar y utilizar las pruebas del cociente, la raíz y de la integral en la determinación de convergencia o divergencia de series. • Analizar el concepto de convergencia absoluta de series. • Demostrar y utilizar el teorema de Leibniz para la convergencia de ciertas series alternantes. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 4	Establecer la teoría básica de series de potencias y series de Taylor.
Conocimientos	• Series de potencias y su convergencia, radio de convergencia. • Propiedades aritméticas básicas de series de potencia. • Convergencia absoluta. • Teorema de Taylor. • Series de Taylor de funciones básicas. • Series de Fourier.
Habilidades	• Definir y utilizar el concepto de convergencia de una serie de potencias. • Definir y calcular el radio de convergencia de una serie de potencias. • Deducir y utilizar las propiedades aritméticas básicas de series de potencia. • Establecer la validez de derivar e integrar una serie de potencias término a término.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Enunciar y demostrar el teorema de Taylor para la aproximación de funciones mediante funciones polinomiales. • Calcular las series de Taylor de las funciones básicas trigonométricas, logarítmicas y exponenciales. • Calcular algunas series de Fourier. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados concernientes al cálculo. • Representación de conceptos y resultados tanto en papel o pizarra, como mediante la utilización de software matemático. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de matemáticas, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Física y Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Apostol, Tom. (2008). *Calculus.* Vol. I. México: Reverté Leithold, Louis. (2012). *El cálculo.* México: Oxford University Press. Piskunov, N. (2012). *Cálculo diferencial e integral.* México: Limusa Spivak, M. (2012). *Calculus.* Barcelona: Reverté. ***Apoyo:*** Abbott, S. (2001). *Understanding analysis.* New York: Springer-Verlag. Bartle, G. & Sherbert, D. (2010). *Introducción al análisis matemático de una variable.* México: Limusa. Courant, R. & John, F. (2002). *Introducción al cálculo y al análisis matemático.* Vol. 1. México: Limusa. Gordon, R. (2002). *Real analysis: A first course.* Boston: Addison-Wesley.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Introducción a las Ecuaciones Diferenciales Ordinarias**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=4.5 DP=1.5 I=2.5	8
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	3
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con las ecuaciones diferenciales.**		
Presentación	El estudio del comportamiento de los fenómenos naturales, se aborda en algunas ocasiones por medio de ecuaciones diferenciales. Por ello, le da al estudiante una visión amplia del vasto campo de aplicaciones que tienen las ecuaciones diferenciales, en diferentes ramas de las ciencias y la ingeniería, a su vez muestra la utilidad de las herramientas de cálculo aprendidas en las competencias anteriores de cálculo.		
Proyecto integrador	Identificación de una gran variedad de ecuaciones diferenciales ordinarias. Resolución de problemas aplicando métodos específicos.		
Subcompetencia 1	Comprender los conceptos elementales de una ecuación diferencial		
Conocimientos	• Definiciones (Ecuación diferencial, orden, grado, linealidad). • Problema del valor inicial. Interpretación geométrica. • Problemas donde aparecen las ecuaciones diferenciales ordinarias.		
Habilidades	• Identificar una gran variedad de ecuaciones diferenciales. • Modelar la relación existente entre una función desconocida y una variable independiente mediante una ecuación diferencial (ED) que describe algún proceso dinámico. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.		
Subcompetencia 2	Desarrollar la teoría de ecuaciones diferenciales de primer orden		
Conocimientos	• Ecuaciones lineales. • Ecuaciones diferenciales con variables separables. • Ecuaciones diferenciales que se pueden reducir a ecuaciones con variables separables. • Ecuaciones exactas. • Ecuaciones en forma implícita. • Teorema de Existencia y Unicidad.		
Habilidades	• Analizar los métodos elementales de integración para las ecuaciones		

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	diferenciales de primer orden. • Aplicar los teoremas de existencia y unicidad de las ED de primer grado basado en construir una contracción. • Aplicar el método de aproximaciones sucesivas para aproximar soluciones de la ED. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.
Subcompetencia 3	Establecer conceptos y resultados básicos de ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes.
Conocimientos	• Ecuación diferencial lineal de primer orden. • La ecuación diferencial lineal homogénea de 2º orden. Propiedades básicas. • La ecuación diferencial lineal no homogénea de 2º orden. Propiedades básicas. • Método de variación de parámetros. • Método para algunos casos particulares (coeficientes indeterminados). • Aplicaciones a la mecánica. Leyes del movimiento de Newton. El cable colgante. La ecuación elástica de una viga. El resorte vibrante, vibración libre forzada y no amortiguada. Resonancia mecánica. Aplicaciones a la biología. Modelos de Población.
Habilidades	• Analizar métodos de solución para ecuaciones diferenciales lineales. • Aplicar el método de coeficientes indeterminados y el de variación de parámetros, seleccionando el más adecuado. • Comprender la relevancia de una ecuación diferencial lineal en la construcción de la solución general de una no homogénea. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.
Subcompetencia 4	Desarrollar métodos de solución para ecuaciones diferenciales mediante series de potencias
Conocimientos	• Repaso de Series de Potencias. • Soluciones en series cerca de un punto ordinario. • Ecuación de Euler. • Puntos singulares regulares. • Soluciones en series cerca de un punto singular regular. • Ecuación de Bessel. • La ecuación de Legendre.
Habilidades	• Resolver ecuaciones diferenciales lineales usando series de potencia. • Analizar los conceptos de punto singular y punto regular. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.
Subcompetencia 5	Desarrollar la transformada de Laplace
Conocimientos	• Definición de la transformada de Laplace y propiedades.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Aplicación de la transformada a problemas de valores iniciales.
Habilidades	• Aplicar la transformada de Laplace como un método de solución a ecuaciones diferenciales lineales. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistemático y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados geométricos. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software especializado para ecuaciones diferenciales. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de ecuaciones diferenciales, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Referencias

Básicas:

Zill, D. G. y Cullen, M. (2015). *Ecuaciones diferenciales con problemas con valores en la frontera*. México: Cengage learning.

Borrelli, R. L. & Coleman, C. S. (2002). *Ecuaciones Diferenciales: Una perspectiva de Modelación*. México: Oxford University Press : Alfaomega.

Boyce, W. & DiPrima, R. (2013). *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. México: Limusa.

Complementarias:

Wolfgang, W. (1998). *Ordinary Differential Equations*. New York. Springer-Verlag.

Revistas y artículos:

Mathematical models of tumor growth. Publicado por Croatian Mathematical Society. Disponible en http://hrcak.srce.hr/file/2874 Acceso: mayo 2014

Páginas electrónicas:

Ecuaciones diferenciales paso a paso en Wolfram Disponible en http://wolframalpha0.blogspot.mx/2012/02/ecuaciones-diferenciales-paso-paso-en.html

Software:

Wolfram Mathematica (versión 7.0). Disponible en el laboratorio de cómputo de la FCFM. Acceso: mayo 2014

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Programación y Algoritmos.**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=3 DP=3 I=2	8
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	3
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas o Ciencias de la Computación. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado).**		
Presentación	Sabemos que una computadora puede realizar una tarea siempre y cuando cuente con un algoritmo que le indique qué hacer exactamente y con la mayor precisión posible a través de un programa. En la naturaleza y en la sociedad existen diversos problemas que requieren del desarrollo de un software especializado para ser estudiados y en ocasiones resueltos. Esta unidad de competencia nos permitirá tener un panorama amplio pero introductorio en lo que al desarrollo de software se refiere; sin embargo, al combinarlo con otras unidades de competencia o inclusive con otras disciplinas, puede ser detonante de avances tecnológicos e investigaciones importantes.		
Proyecto integrador	Plantear un problema de una disciplina a elegir en el que se proponga, para su solución, un software sencillo. La actividad puede ser considerada individual o por equipos.		
Subcompetencia 1	Desarrollar los conceptos fundamentales que se usa en el análisis y diseño de algoritmos		
Conocimientos	• Concepto de algoritmos. • Diseño de algoritmo • Algoritmo y análisis • El rol del algoritmo en la resolución de problemas. • Propiedades y eficiencia de un algoritmo.		
Habilidades	• Describir los conceptos fundamentales de algoritmo. • Describir de manera general en qué consiste el diseño de un algoritmo. • Identificar eficiencia y tipo de análisis de algoritmos. • Saber investigar, analizar y organizar información. • Reconocer el rol del algoritmo en la resolución de problemas.		
Subcompetencia 2	Pasar de los algoritmos a los programas		

AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Conocimientos	• Elementos, estructura y funcionamiento de un sistema de computo • Estrategias de construcción de programas • Constructores fundamentales de la programación estructurada: operaciones de entrada/salida, estructuras de datos.
Habilidades	• Identificar los elementos, la estructura y el funcionamiento de un sistema de cómputo. • Aplicar lenguajes de programación. • Saber investigar, analizar y organizar información. • Reconocer los tipos de datos simples, variables y constantes. • Reconocer operaciones de entrada y salida. • Identificar estructuras de control (secuencia, selección e interacción) y de datos (arreglos registros, cadenas)
Subcompetencia 3	Fundamentar las bases del diseño modular
Conocimientos	• Estrategias de diseño modular • Subrutinas, funciones y procedimientos • Comunicación entre módulos: contexto de definición de variables y paso de parámetros
Habilidades	• Saber investigar, analizar y organizar información. • Identificar conceptos de diseño modular. • Establecer estrategias de diseño modular. • Comunicar argumentos de manera oral al realizar exposiciones. • Reconocer el método divide y vencerás. • Trabajar de forma colaborativa. • Intercambiar ideas a través de una actitud de igualdad y positiva. • Reconocer la comunicación entre módulos • Aplicar algunas técnicas de diseño de algoritmos para encontrar soluciones eficaces y eficientes a distintos tipos de problemas.
Subcompetencia 4	Comprender los algoritmos iterativos de búsqueda y ordenamiento, datos abstractos y aplicaciones
Conocimientos	• Búsqueda secuencial y binaria • Ordenamiento burbuja, inserción directa y selección directa • Introducción a los tipos de datos abstractos • Introducción al análisis y diseño estructurado del software
Habilidades	• Utilizar las principales estructuras de datos estáticas aplicándolas en un lenguaje de programación. • Utilizar las principales estructuras de datos dinámicas

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	aplicándolas en un lenguaje de programación. • Implementar soluciones eficientes a problemas computacionales que permitan resolver problemas matemáticos. • Utilizar organización de datos. • Identificar Métodos de acceso. • Saber investigar, analizar y organizar información. • Saber abstraer las propiedades de la realidad observada para plantear un problema en términos matemáticos que pueda o no requerir del diseño de un software para ser resuelto.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados concernientes a la programación, desarrollo de software y algoritmos. • Representación de conceptos y resultados tanto en papel o pizarra, como mediante la utilización de software matemático. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de matemáticas, proyector, computadora, internet, material de apoyo elaborado por la Academia Matemáticas.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Pressman R. S. (2010). *Ingeniería del software: Un enfoque práctico.* México: McGraw Hill. Joyanes A. L. (2008). *Fundamentos de programación: algoritmos, estructuras de datos y objetos.* México McGraw Hill. Levine G. (1989). *Introducción a la computación y a la programación estructurada.* México: McGraw Hill. Sánchez M. A., Chamorro F., Molina J.M. (1996). *Programación estructurada y fundamentos de programación.* España: McGraw Hill. Cormen T., Leiserson, C., Rivest R. (2009). *Introduction to Algorithms.* Massachusetts: MIT press. ***Apoyo:*** Brassard G., Bratley P. (1996). *Fundamentals Of Algorithms.* New Jersey: Prentice Hall.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Bovet P., Crescenzi P. (1994). *Introduction to the Theory of Complexity*. California: Prentice Hall

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Matemáticas Discretas**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=4.5 DP=1.5 I=2.5	8
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	3
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con teoría de grafos y matemáticas discretas.**		
Presentación	Los conocimientos de matemáticas discretas, son una herramienta para la teoría aplicada a la computación, a los circuitos y a otras áreas. Dentro de la matemática son una rama formativa en la dirección de: • combinatoria y conteo , necesaria para la probabilidad discreta, • en la teoría de recursiones, como una discretización de ecuaciones diferenciales ordinarias, • en la teoría de grafos, de vital importancia en la modelación de flujos, redes y árboles de decisión La materia introduce en cada uno de estos temas con un buen grado de profundidad para que el alumno pueda profundizar con éxito el estudio en estos temas.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos vistos en clases y relacionando los conceptos de cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto de investigación sobre alguna de las aplicaciones de esta área.		
Subcompetencia 1	Analizar conceptos básicos del álgebra boleana		
Conocimientos	• Definición y ejemplos de álgebras boleanas. • Axiomas y teoremas fundamentales. • Orden en el álgebra de Boole.		
Habilidades	• Definir e identificar álgebras boleanas. • Establecer propiedades básicas de álgebras boleanas. • Aplicar los resultados aprendidos al modelado de circuitos y a la computación. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.		
Subcompetencia 2	Establecer y utilizar las técnicas básicas de conteo y la combinatoria incluso en la deducción de fórmulas algebraicas.		
Conocimientos	• Principio de suma y producto		

AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Ordenamientos lineales y combinaciones. Aritmética de coeficientes binomiales, triángulo de Pascal. • Argumentos combinatorios: doble conteo. • Ordenamientos y combinaciones con repetición. • Principio de inclusión y exclusión, principio de Dirichlet de las casillas.
Habilidades	• Enunciar y deducir los principios de suma y producto. • Definir y utilizar los conceptos de ordenamientos lineales y combinaciones. • Interpretar los conceptos anteriores en la deducción de fórmulas algebraicas como la del binomio de Newton y sus consecuencias. • Definir y utilizar los coeficientes binomiales. • Establecer el triángulo de Pascal y alguna de sus propiedades básicas. • Identificar las diferencias esenciales de los ordenamientos y combinaciones del caso clásico del caso con repeticiones. • Enunciar, demostrar y utilizar el principio de inclusión y exclusión y el principio de las casillas de Dirichlet. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 3	Establecer y utilizar técnicas de conteo avanzados
Conocimientos	• Conteo de biyecciones de conjuntos finitos y el grupo simétrico. • Particiones de conjuntos. • Números de Stirling de segundo tipo, conteo de suprayecciones entre conjuntos finitos. • Triangulo de Stirling.
Habilidades	• Aplicar los principios de conteo básicos para calcular el número de biyecciones de un conjunto finito en sí mismo. • Interpretar permutaciones como biyecciones y establecer su relación con los ordenamientos lineales. • Permutaciones como elementos del grupo simétrico S_n, propiedades algebraicas elementales del grupo simétrico. • Establecer el concepto de partición de un conjunto. • Aplicar técnicas de conteo para calcular el número de particiones de un conjunto finito. • Definir números de Stirling de segundo tipo e interpretar número de particiones mediante números de Stirling. • Relacionar los números de Stirling de segundo tipo con el número de suprayecciones entre conjuntos finitos.

U.A.CH. AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Establecer el triángulo de Stirling y deducir propiedades elementales de este. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 4	Establecer conceptos y resultados básicos de la teoría de recursiones.
Conocimientos	• Fórmulas recursivas, recursiones de orden r, recursiones con valores iniciales. • Recursiones lineales homogéneas e inhomogéneas, polinomio característico. • Torre de Hanoi, recursión de Fibonacci, el problema de Josefus.
Habilidades	• Definir e identificar los conceptos básicos de una recursión. • Identificar los elementos básicos de fórmulas recursivas, recursiones de orden r y recuersiones con valores iniciales. • Establecer y demostrar el teorema de existencia y unicidad de soluciones para recursiones de orden r con r valores iniciales. • Definir y calcular el polinomio característico de una recursión lineal homogénea de orden r. • Establecer, demostrar y utilizar el teorema de clasificación de soluciones de recursiones lineales homogéneas. • Establecer, demostrar y utilizar el teorema de clasificación de soluciones de recursiones lineales inhomogéneas utilizando el análogo de recursiones homogéneas. • Resolver problemas matemáticos discretos mediante la utilización de recursiones lineales. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares como el de la torre de Hanoi (torre de Lukas), el problema de Josefus y la recursión de Fibonacci entre otras.
Subcompetencia 5	Utilizar la Teoría de Grafos.
Conocimientos	• Terminología básica de grafos. Lema de "darse las manos" (Handshaking lemma). Recorridos, caminos, ciclos, componentes conexas de grafos. • Caminos semi-eulerianos, ciclos eulerianos y teorema de Euler. • Ciclos Hamiltonianos y el teorema de Dirac. • Árboles, teoremas de caracterización de árboles. • Gráficas planas, característica de Euler y el teorema de Kuratowski.
Habilidades	• Identificar los elementos esenciales de un grafo: vértices y aristas así como interpretación básica de su representación matricial. • Establecer, demostrar y utilizar el "lema de darse las manos".

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Identificar en un grafo los recorridos, caminos, ciclos y su número de componentes conexas. • Establecer y demostrar las relaciones entre el número de vértices, aristas y componentes conexas de un grafo. • Definir e identificar caminos semi-eulerianos y ciclos eulerianos en un grafo dado. • Enunciar, demostrar y utilizar el teorema de Euler para la decibilidad de existencia de caminos semi-eulerianos en un grafo dado. • Definir ciclos Hamiltonianos. • Establecer y demostrar el teorema de Dirac como condición suficiente para la existencia de ciclos Hamiltonianas. • Definir e identificar cuando un grafo es un árbol. • Enunciar, demostrar y utilizar las diferentes caracterizaciones de árboles. • Definir que es un grafo plano. • Enunciar y demostrar el teorema de la característica de Euler para grafos planos. • Enunciar y utilizar el teorema de Kuratowski.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados combinatorios. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes,

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Anderson, Ian. (2001). *A first course in discrete mathematics.* New York: Springer-Verlag. Biggs, Norman. (2010). *Discrete mathematics.* Oxford: Clarendon Press. Diestel, Reinhard. (2010) *Graph theory.* New York: Springer-Verlag. Grimaldi, R. P. (2004). *Discrete and combinatorial mathematics.* USA: Pearson education. Lovász, L. & Pelikan J. & Vesztergombi. (2003). *Discrete mathematics: Elementary and beyond.* New York: Springer Verlag. Rincón Mejía, H. A. (2006). *Cuando cuentes cuántos.* México: UNAM, Instituto de Matemáticas. **Complementarias:** Cameron, Peter J. (1995). *Combinatorics: Topics, techniques, algorithms.* Cambridge: Cambridge University Press. Grossman J. W. (1990). *Discrete Mathemathics: An introduction to concepts, methods and applications.* New York: Macmillan.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Pérez Seguí, María Luisa (2008). *Combinatoria*. México: UNAM, Instituto de matemáticas. (Cuadernos de Olimpiadas).

Pérez Seguí, María Luisa (2010). *Combinatoria avanzada*. México: UNAM: Instituto de matemáticas. (Cuadernos de Olimpiadas).

Rossen, Kenneth. (2011). *Discrete aathematics and its Applications*. New York: McGraw-Hill.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Segundo Idioma II**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=3.5 DP=1.5 I=2.5	7
Nombre de la Academia	**Academia de Lenguas**	**Semestre**	3
Perfil docente	**El que determine la academia de lenguas.**		
Presentación	Durante el programa de licenciatura, el estudiante adquirirá las competencias básicas de un segundo idioma el cual debido a la globalización del conocimiento, deberá ser preferentemente inglés no obstante puede ser alguna lengua originaria acreditada por la academia de lenguas.		
Proyecto integrador	Relacionar las características distintivas de la sociedad de la lengua aprendida con las características de su propia cultura en cuanto a la vida diaria, opiniones y gusto por la comida saludable o no saludable, actividades de esparcimiento como hacer ejercicio, ir de vacaciones, fines de semana, días festivos, condiciones de vida: Problemas de salud, las convenciones sociales: Pedir y dar información sobre lugares para hacer compras o lugares turísticos, hacer, aceptar y rechazar invitaciones.		
Subcompetencia 1	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 competencia y conforme al programa establecido por la facultad de lenguas de la UNACH.		
Conocimientos	Los conocimientos adquiridos dependerán del programa adoptado para la unidad de competencia.		
Habilidades	• Conocer la gramática a nivel usuario general. • Reconocer y aplicar en textos orales y escritos a nivel usuario general. • Conocer el vocabulario asociado con los campos semánticos de expresiones comunes de la vida cotidiana; verbos irregulares. • Discriminar y pronunciar correctamente las acepciones particulares del idioma.		
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia. • Trabajo individual, en parejas y equipos • Presentaciones (demostraciones) de los alumnos • Juego de roles • Cátedra, entre otros
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículo especializado, multimedia, proyector, material de apoyo.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa**: Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	Las referencias bibliográficas dependerán del contenido elegido para este curso.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Cuarto Semestre

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Álgebra Lineal II**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=4.5 DP=1.5 I=2.5	8
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	4
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con el álgebra lineal.**		
Presentación	Los conocimientos de álgebra lineal, son una herramienta para la comprensión del pensamiento deductivo a través de conceptos y formas tangibles que preparan al alumno para el desarrollo de habilidades para la comprensión de teorías más abstractas de las ciencias. Los contenidos a abordar permitirán responder a los avances científicos y tecnológicos de la Matemática.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos del álgebra lineal relacionando los conceptos geométricos y analíticos de cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto de investigación sobre la importancia de las aplicaciones del álgebra lineal en la Matemática y en otras áreas.		
Subcompetencia 1	Comprender conceptos básicos de productos internos		
Conocimientos	• Productos escalares. • Bases ortogonales y Ortogonalización de Gram Schmidt. • Funcionales lineales y operadores adjuntos. • Operadores unitarios.		
Habilidades	• Identificar los conceptos y propiedades básicas del producto interno. • Construir bases ortogonales de un espacio vectorial de dimensión finita con producto interno. • Identificar las propiedades básicas y resultados de los operadores adjuntos y unitarios. • Resolver problemas de otras áreas utilizando técnicas de operadores.		
Subcompetencia 2	Comprender conceptos básicos de formas bilineales y cuadráticas.		
Conocimientos	• Funciones bilineales y formas bilineales. • Matriz de una forma bilineal. • Formas bilineales equivalentes. • Formas positivas.		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Formas cuadráticas.
Habilidades	• Identificar funciones bilineales y formas bilineales. • Determinar la matriz de una forma bilineal. • Identificar los conceptos y propiedades básicas de las formas positivas y cuadráticas. • Resolver problemas de otras áreas utilizando teoría de formas positivas y cuadráticas.
Subcompetencia 3	Comprender conceptos de valores y vectores propios.
Conocimientos	• Valores y vectores propios. Polinomio característico. • Polinomios anuladores. • Subespacios invariantes. • Valores y vectores propios de una matriz simétrica. • Diagonalización de operadores simétricos. • Descomposición de suma directa. • Sumas directas invariantes. • Teorema de descomposición primaria.
Habilidades	• Calcular los valores y vectores propios de un operador lineal. • Identificar los subespacios invariantes. • Interpretar geométricamente la información que proporcionan los valores y vectores propios. • Representar un espacio vectorial en sumas directas invariantes
Subcompetencia 4	Comprender las formas canónicas de un operador lineal
Conocimientos	• Subespacios cíclicos y descomposiciones cíclicas. • Teorema de Hamilton- Cayley generalizado. • Forma racional. • Forma canónica de Jordan. • Factores invariantes.
Habilidades	• Comprender las formas canónicas de un operador lineal. • Identificar las propiedades de subespacios cíclicos. • Dar la forma canónica de Jordan de una matriz.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados geométricos y analíticos • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software geométrico. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica**: Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Friedberg, S., Ansel, A., Spencer, L. (2013). *Linear algebra*. New Delhi: PHI Learning. Grossman S. (2012) *Álgebra Lineal*. México: McGraw-Hill. Poole D. (2011). *Álgebra lineal: Una introducción moderna*. México: Cengage learning. Strang G. (2009). *Introduction to Linear Algebra*. USA: Wellesley-Cambridge

AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO

Press.

Torres de León, R. (1994). *Introducción al álgebra lineal y al álgebra vectorial*. México: UADY.

Complementarias:

Hoffman, K., Kunze, R. (1988) *Algebra Lineal*. México: Prentice Hall.

Lang, S. (1996). *Linear Algebra*. New York: Springer-Verlag.

Halmos, P. (1995). *Linear algebra problem book*. Washington: MAA.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Software

Matlab

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Cálculo III**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=4.5 DP=1.5 I=2.5	8
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	4
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con la geometría.**		
Presentación	Los conocimientos de cálculo son una herramienta para la comprensión de las matemáticas modernas, a través de conceptos y formas tangibles que preparan al alumno para el desarrollo de habilidades para la comprensión de teorías más abstractas de las ciencias. Los contenidos a abordar permitirán responder a los avances científicos y tecnológicos de la Matemática.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos geométricos de cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto de investigación sobre aplicaciones del cálculo a problemas prácticos.		
Subcompetencia 1	Comprender la geometría del espacio euclideano en R^{n}.		
Conocimientos	• Vectores en el espacio n-dimensional. • Interpretación geométrica de la suma vectorial y la de un vector por un escalar. • Producto interno. Norma de un vector. • Producto cruz. • Coordenadas esféricas y cilíndricas.		
Habilidades	• Definir puntos en un espacio n-dimensional. • Interpretar geométricamente la suma vectorial y la de un vector por un escalar. • Establecer las propiedades básicas de las operaciones vectoriales. • Definir la norma de un vector y dar sus propiedades básicas. • Definir el producto vectorial o cruz en R^{3}. • Dar una interpretación geométrica del producto vectorial. • Enunciar las propiedades básicas del producto vectorial. • Estudiar los cambios de coordenadas esféricas y cilíndricas. • Plantear problemas que involucren cambios de coordenadas		

AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Subcompetencia 2	Analizar la diferenciación
Conocimientos	• La geometría de las funciones con valores reales. • Límites y continuidad. • Diferenciación. • Introducción a las trayectorias. • Propiedades de las derivadas. • Gradientes y derivadas direccionales.
Habilidades	• Estudiar la gráfica y curvas de nivel de funciones de valores reales. • Definir el concepto de límite y de continuidad • Establecer las propiedades de límites y continuidad. • Estudiar las trayectorias. • Definir el concepto de derivada. • Identificar las propiedades básicas de las derivadas. • Enunciar el Teorema de la regla de la cadena. • Definir los conceptos del gradiente y derivada direccional. • Dar una interpretación geométrica del gradiente y de la derivada direccional.
Subcompetencia 3	Desarrollar los conceptos de derivadas de orden superior; máximos y mínimos.
Conocimientos	• Derivadas parciales iteradas. • Teorema de Taylor. • Extremos de funciones con valores reales. • Extremos condicionados y multiplicadores de Lagrange. • El Teorema de la función implícita. • El teorema de la función inversa.
Habilidades	• Definir las derivadas de orden superior. • Enunciar y demostrar el Teorema de Taylor. • Definir los puntos críticos de una función • Establecer las condiciones para que una función con valores reales tenga extremos. • Resolver problemas de optimización. • Analizar los extremos de una función sujeto a restricciones. • Utilizar el método de los multiplicadores de Lagrange para resolver problemas de optimización con restricciones.
Subcompetencia 4	Analizar funciones con valores vectoriales
Conocimientos	• La aceleración y la segunda Ley de Newton. • Longitud de arco. • Campos vectoriales. • La divergencia y el rotacional
Habilidades	• Establecer la aceleración y la segunda ley de Newton.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Definir longitud de arco y curvatura. • Introducir el concepto de campos vectoriales. • Establecer los conceptos de divergencia y el rotacional. • Dar aplicaciones de la divergencia y el rotacional.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados geométricos. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica**: Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Referencias	Básicas:

Benítez R. (2009). *Cálculo Integral Vectorial.* México: Trillas.

R. G. Bartle. (1989). *Introducción al análisis matemático.* México: Limusa.

Flemming, W. (1969). *Funciones de varias variables.* México: CECSA.

Villa S., Gabriel D. (1982). *Cálculo diferencial de varias variables reales.* México: ESFM, IPN.

Apóstol, Tom. (2005). *Análisis matemático.* España: Reverté.

Lima, Elon L. (1978). *Curso de analise.* Vol. 2. Río de Janeiro, Brasil: Instituto de matemática pura e aplicada.

R. Courant. (2010). *Differential and integral calculus.* Vol. II. New York: ISHI Press.

Kreyszig, E. (2011). *Advanced engineering mathematics.* New Jersey: Wiley.

Marsden, J. & Tromba J. (2013). *Cálculo vectorial.* EUA: Addison Wesley.

Thomas, G. (2010). *Cálculo, varias variables.* México: Pearson educación.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Métodos Numéricos I**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=4.5 DP=1.5 I=2.5	8
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	4
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas, deseable, con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con el Análisis Numérico.**		
Presentación	El análisis numérico trata de la obtención, descripción y análisis de algoritmos para el estudio y solución de problemas matemáticos. El desarrollo continuo de las máquinas computadoras y su cada vez más fácil accesibilidad, aumenta a igual velocidad como la importancia de los métodos numéricos en la solución de problemas en las ciencias y la ingeniería. Gran parte de los egresados de una licenciatura en ciencias físico-matemáticas tratan con problemas que requieren del uso de estos métodos. El presente curso pretende dar un panorama amplio de la gama de problemas matemáticos que se pueden resolver usando los métodos numéricos y se obtienen los algoritmos correspondientes. El curso proporciona material que debe ser conocido por todo científico o ingeniero.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos de los métodos numéricos y el análisis numérico de cada subcompetencia. El curso requiere de los conocimientos de la línea de cálculo, el manejo de un lenguaje de programación y el conocimiento de conceptos de álgebra lineal como espacios vectoriales, normas y matrices. Al término del curso el estudiante dominará los puntos esenciales del mismo, a saber: estudio y clasificación de errores, solución de ecuaciones no lineales, aproximación e interpolación, derivación e integración numérica, solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y solución de sistemas de ecuaciones lineales y habrá realizado programas de computadora de los principales métodos estudiados.		
Subcompetencia 1	Comprender conceptos básicos de los métodos numéricos.		
Conocimientos	• Problemas clásicos del Análisis Numérico. • Descripción de un Algoritmo. • Convergencia y estabilidad.		
Habilidades	• Interpretar y comparar los conceptos básicos de los métodos		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	numéricos y el análisis numérico. • Conocer la importancia del análisis numérico por su aplicación a problemas clásicos: solución de ecuaciones, aproximación de funciones, solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y solución de sistemas de ecuaciones lineales. • Conocer los conceptos de algoritmo, convergencia y estabilidad de un algoritmo. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 2	Desarrollar el estudio general del error en un proceso numérico.
Conocimientos	• Errores absolutos y relativos. • Error por redondeo. • Propagación de error. • Condicionamiento.
Habilidades	• Apreciar la utilidad del valor relativo. • Desarrollar el cálculo de los errores absoluto y relativo de una aproximación. • Entender los conceptos de cifras significativas; así como programar el error en operaciones aritméticas. • Programar el error en la evaluación de funciones y condicionamiento de un algoritmo. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 3	Establecer la resolución de ecuaciones no lineales.
Conocimientos	• Métodos de bisección, secante y falsa posición. • Iteración de punto fijo. • Aceleración de la convergencia. • Método de Newton y sus variantes. • Método de Aitken. • Cálculo de raíces de polinomios. • Sistemas de ecuaciones no-lineales, método de Newton.
Habilidades	• Conocer y diferenciar los métodos de bisección, secante, falsa posición e iteración de punto fijo. • Comprender los conceptos de aceleración de la convergencia, convergencia lineal y cuadrática. • Aplicar los métodos estudiados al cálculo de raíces de polinomios. • Aplicar el método de Newton a sistemas de ecuaciones no lineales.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 4	Desarrollar los conceptos de aproximación e interpolación.
Conocimientos	• Conceptos básicos en aproximación. • Mínimos cuadrados por polinomios. • Polinomios ortogonales. • Aproximación por funciones splines. • Interpolación polinomial. • Forma de Lagrange. • Diferencias divididas. • Formas de Newton. • Diferencias no-divididas, fórmulas de Newton, Gregory y Gauss. • Interpolación polinomial de Hermite.
Habilidades	• Entender los conceptos básicos de aproximación de funciones. • Aproximar funciones usando los diferentes criterios estudiados: a saber, mínimos cuadrados por polinomios; polinomios ortogonales; funciones splines; e interpolación polinomial. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 5	Desarrollar la derivación e integración numérica.
Conocimientos	• Fórmulas de derivación numéricas. • Fórmulas de error. • Reglas básicas. • Reglas compuestas. • Reglas gaussianas.
Habilidades	• Aplicar los métodos de derivación y sus errores de redondeo y truncamiento. • Aplicar los métodos de integración, sus fórmulas de error y la aplicación de éstas para la integración compuesta. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos, resultados y la aplicación de los métodos numéricos en la modelación. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software numérico. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en métodos numéricos, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa**: Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Burden, R. L. y Faires D.J. (2011). *Análisis numérico*. México, Cengage learning.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Elden, L.; Linde, W-K, (1990). *Numerical analysis: An introduction*. Boston Academic Press.

Kahaner, D., Moler, C., Nash, S. (1989). *Numerical methods and software*. New Jersey: Prentice Hall.

Software

Matlab, Mathematica.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Probabilidad I**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=4.5 DP=1.5 I=2.5	8
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	4
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con la probabilidad.**		
Presentación	El campo de aplicación de la probabilidad ha crecido continuamente; en la actualidad, su estudio es básico en la mayoría de las ciencias e ingenierías, puesto que interviene construyendo modelos para el estudio de situaciones en las que se presenta la aleatoriedad, es decir, los fenómenos no deterministas y situaciones de esta índole son comunes en el ejercicio profesional de todo científico e ingeniero, se presenta por ejemplo en la estadística teórica y aplicada, demografía, teoría de la fiabilidad, comunicaciones, astronomía, economía, etc. Esta competencia está vinculada directamente con las de estadísticas y relacionada con las de investigación de operaciones y asignaturas de física como mecánica estadística y cuántica. Para su estudio se requiere el conocimiento de la serie de cursos de cálculo I y II. En el curso, se presenta a la probabilidad como rama de la matemática en la que se construyen modelos para la descripción e interpretación de los fenómenos no determinísticos que muestran regularidad estadística, o sea fenómenos que en gran número de repeticiones, en condiciones idénticas se observa que cumplen ciertas leyes; también se estudian las leyes de probabilidad.		
Proyecto integrador	Identificación de una gran variedad de ecuaciones diferenciales ordinarias. Resolución de problemas aplicando métodos específicos.		
Subcompetencia 1	Comprender los conceptos elementales de la probabilidad.		
Conocimientos	• Incertidumbre. • Fenómenos determinísticos y aleatorios. • Probabilidad como medida de la incertidumbre. • Desarrollo histórico del concepto de probabilidad. • Importancia del modelo probabilístico. • Evolución del concepto de probabilidad.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Defectos de la definición clásica. • Generalización del concepto de probabilidad. • Experimentos aleatorios. • Espacio muestral. • Eventos y conjuntos. • Definición de una mediada de probabilidad y sus propiedades básicas. • Espacios discretos. • Espacio simétrico. • Espacio uniforme.
Habilidades	• Conocer el desarrollo histórico del concepto de probabilidad. • Distinguir los fenómenos determinísticos de los aleatorios. • Comprender el concepto de incertidumbre. • Comprender el concepto de probabilidad como una medida. • Conocer los conceptos de eventos simples, espacio muestral. • Establecer las propiedades básicas de una medida de probabilidad.
Subcompetencia 2	Desarrollar los conceptos de probabilidad condicional e independencia
Conocimientos	• Probabilidad condicional. • Fórmula de Bayes. • Modelos de urnas. • Eventos independientes. • Eventos mutuamente excluyentes. • Teoremas de la adición para dos eventos independientes, para dos eventos mutuamente excluyentes. • La probabilidad condicional como una función de la probabilidad.
Habilidades	• Comprender los conceptos de independencia de eventos, probabilidad condicional. • Conocer y demostrar el Teorema de Bayes. • Aplicar el Teorema de Bayes en la resolución de problemas.
Subcompetencia 3	Establecer conceptos y resultados básicos de variables aleatorias
Conocimientos	• Definición de variable aleatoria. • Función de distribución. • Variables aleatorias discretas. • Densidades discretas. • Distribuciones discretas. • Distribuciones Binomial, Geométrica, Hipergeométrica, Binomial Negativa y de Poisson. • Variables aleatorias continuas. • Funciones de densidad continuas. • Distribuciones continuas especiales: Uniforme, Exponencial, Normal,

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	Gamma, Weilbull, Cauchy, Beta. • La distribución de una función de una variable aleatoria: teorema de cambio de variable. • Aproximación normal a la distribución Binomial: Teorema de De Moivre-Laplace.
Habilidades	• Conocer el concepto de variable aleatoria. • Clasificar variables aleatorias discretas y continuas. • Conocer los conceptos de función de distribución, función de densidad, función de densidad discreta (función de masa de probabilidad). • Aplicar el teorema de cambio de variable en la resolución de problemas. • Conocer el Teorema de Moivre-Laplace.
Subcompetencia 4	Establecer conceptos y resultados básicos de distribuciones conjuntas
Conocimientos	• Definición de distribución conjunta. • Funciones de distribución marginal. • Funciones de densidad conjunta. • Independencia de dos variables aleatorias. • Funciones de densidad marginal. • Suma de variables aleatorias independientes.
Habilidades	• Comprender los conceptos de función de distribución conjunta, función de densidad conjunta, función de distribución marginal. • Comprender el concepto de variables aleatorias independientes. • Utilizar la independencia de dos variables aleatorias para el cálculo de su respectiva función de distribución conjunta, para calcular la suma de dos variables aleatorias.
Subcompetencia 5	Establecer conceptos y resultados básicos de esperanza matemática
Conocimientos	• Definición y propiedades de la esperanza para variables aleatorias continuas y discretas. • Momentos de variables aleatorias. Covarianza y coeficiente de correlación. • Esperanza y varianza condicionales. • Función generadora de momentos. Ejemplo: suma de normales independientes. • Suma de variables de Poisson independientes. Función generadora de momentos conjunta. • Desigualdad de Tchebyshev y Ley débil de los Grandes Números. • Teorema Central del Límite.
Habilidades	• Dominar los conceptos de esperanza, varianza; covarianza y coeficiente de correlación; esperanza y varianza condicionales; función generadora de momentos.

AUTONOMA CONSEJO HONORABLE UNIVERSITARIO

	• Conocer la ley de los grandes números y el teorema central del límite.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistemático y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de ecuaciones diferenciales, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • Evaluación diagnóstica: Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • Evaluación formativa: Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • Evaluación sumativa: Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación
Referencias	**Básicas:** Geoffrey, R. G. & David, R.S. (2001). *Probability and Random Processes*. Oxford: Oxford University Press.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Miller, S. & Childers, D. (2012). *Probability and random processes, with applications to signal processing and communications*. Boston, Massachusetts: Academic Press.

Hernández A. y Hernández, O. (2003). *Elementos de probabilidad y estadística*. México: UNAM, Sociedad Matemática Mexicana.

Hernández, F. (2003). *Cálculo de probabilidades*. México: UNAM, Sociedad Matemática Mexicana.

Revistas y artículos

A range reduction method for generating discrete random variables. Publicado por ELSEVIER. Disponible en http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S016771521300003 5 Acceso: mayo de 2014.

A first course in Probability. Publicado por Prentice Hall. Disponible en http://ins.sjtu.edu.cn/people/lqyan/Teaching/TeachingPDF/Ross_8th _ed_English.pdf Acceso: mayo de 2014.

Páginas electrónicas

The top ten things that math probability says about the real world. Disponible en http://www.stat.berkeley.edu/~aldous/Top_Ten/talk.pdf Acceso: mayo de 2014.

Elementos de probabilidad y estadística. Disponible en www.cimat.mx/~jorge/myp09.html Acceso: mayo de 2014.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	Software Wolfram Mathematica (versión 7.0). Disponible en el laboratorio de cómputo de la FCFM.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Segundo Idioma III**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=3.5 DP=1.5 I=2.5	7
Nombre de la Academia	**Academia de Lenguas**	**Semestre**	4
Perfil docente	**El que determine la academia de lenguas.**		
Presentación	Durante el programa de licenciatura, el estudiante adquirirá las competencias básicas de un segundo idioma, el cual, debido a la globalización del conocimiento deberá ser preferentemente inglés no obstante, puede ser alguna lengua originaria acreditada por la academia de lenguas.		
Proyecto integrador	Relacionar las características distintivas de la sociedad de la lengua aprendida con las características de su propia cultura en cuanto a la apariencia física, vida diaria: actividades de esparcimiento, comidas y bebidas, medicamentos y remedios para curar problemas de salud, opiniones sobre lugares y viajes, preocupación por el medio ambiente.		
Subcompetencia 1	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 competencia y conforme al programa establecido por la facultad de lenguas de la UNACH.		
Conocimientos	Los conocimientos adquiridos dependerán del programa adoptado para la unidad de competencia.		
Habilidades	• Conocer la gramática a nivel usuario modesto. • Reconocer y aplicar en textos orales y escritos a nivel usuario modesto • Conocer el vocabulario asociado con los campos semánticos en lo referente a problemas cotidianos y experiencias inusuales. • Discriminar y pronunciar correctamente las acepciones particulares del idioma.		
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia. • Trabajo individual, en parejas y equipos • Presentaciones (demostraciones) de los alumnos • Juego de roles • Cátedra, entre otros
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículo especializado, multimedia, proyector, material de apoyo.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa**: Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	Las referencias bibliográficas dependerán del contenido elegido para este curso.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Quinto Semestre

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Ecuaciones Diferenciales Ordinarias**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=3 DP=2 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	5
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas o Matemáticas aplicadas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con las ecuaciones diferenciales.**		
Presentación	El estudio de la naturaleza y el comportamiento de los fenómenos que en ella se presentan, en muchos casos puede ser abordado por medio de ecuaciones diferenciales; esto es un ejemplo que le da al estudiante una visión amplia del vasto campo de aplicaciones que tienen las ecuaciones diferenciales, en diferentes ramas del conocimiento.		
Proyecto integrador	El estudiante identificará los fenómenos reales factibles de modelarse matemáticamente mediante ecuaciones deterministas. Dado un modelo determinista será capaz de identificar la clase a la que pertenece: Ecuaciones diferenciales o en diferencias, lineales o no lineales, de primer orden o de orden superior. Dada una ecuación determinista sabrá elegir el método de solución o análisis más adecuado: analítico, cualitativo, o numérico. Dada una ecuación determinista factible de resolverse por los principales métodos de solución analíticos (vistos en el curso), sabrá elegir y aplicar el más adecuado. Será capaz de visualizar los diagramas de fases con apoyo de alguna paquetería computacional, será capaz de encontrar las soluciones estacionarias y determinar su estabilidad para las ecuaciones en diferencias no lineales y ecuaciones diferenciales no lineales sencillas.		
Subcompetencia 1	Introducción y conceptos básicos.		
Conocimientos	• Introducción a las ecuaciones en diferencias lineales mediante modelos (se sugieren modelos de poblaciones y Economía). • Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias mediante		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	modelos (se sugieren modelos clásicos de la Física). • Representación geométrica asociada a las ecuaciones diferenciales y sus soluciones (campos de dirección, diagramas de fases). • Clasificación de las ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO's).
Habilidades	• El estudiante identificará los fenómenos reales factibles de modelarse matemáticamente mediante ecuaciones deterministas. • Dado un modelo determinista, el alumno será capaz de identificar la clase a la que pertenece: ecuaciones diferenciales o en diferencias, lineales o no lineales, de primer orden o de orden superior. • Identificar una gran variedad de ecuaciones diferenciales. • Modelar la relación existente entre una función desconocida y una variable independiente mediante una ecuación diferencial (ED) que describe algún proceso dinámico. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.
Subcompetencia 2	Ecuaciones diferenciales y en diferencias de primer orden.
Conocimientos	• Ecuaciones en diferencias lineales de primer orden: Diagramas de pasos o telaraña de cobwebbing y Soluciones analíticas • El teorema de existencia y unicidad del problema de Cauchy de las EDO's. • Métodos para resolver ecuaciones diferenciales de primer orden (Ecuaciones lineales; ecuaciones no lineales de Bernoulli, Clairaut y Ricatti; ecuaciones de variables separables; ecuaciones exactas; factor integrante; ecuaciones homogéneas) • Técnicas numéricas, método de Euler.
Habilidades	• Dada una ecuación determinista de primer orden, sabrá elegir el método de solución o análisis más adecuado: analítico, cualitativo, o numérico. • Dada una ecuación determinista de primer orden factible de resolverse por los principales métodos de solución analíticos (vistos en el curso), sabrá elegir y aplicar el más adecuado. • Aplicar los teoremas de existencia y unicidad de las EDO's de primer grado basados en construir una contracción. • Aplicar el método de aproximaciones sucesivas para aproximar soluciones de la EDO's. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.
Subcompetencia 3	Ecuaciones diferenciales y en diferencias de segundo orden.
Conocimientos	• Sistemas lineales en diferencias planos: Diagramas de fases y solución general • Ecuaciones diferenciales de segundo orden. Soluciones fundamentales de las EDO's homogéneas, dependencia e

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	independencia lineal de las soluciones; métodos para resolver ecuaciones diferenciales de segundo orden; método de solución de las ecuaciones lineales de segundo orden, mediante series de potencias, en la vecindad de un punto ordinario. Solución en serie de potencias en la vecindad de un punto. • Aplicaciones a la mecánica. Leyes del movimiento de Newton. El cable colgante. La ecuación elástica de una viga. El resorte vibrante, vibración libre forzada y no amortiguada. Resonancia mecánica. Aplicaciones a la biología. Modelos de Población.
Habilidades	• Dada una ecuación determinista de segundo orden, sabrá elegir el método de solución o análisis más adecuado: analítico, cualitativo, o numérico. • Dada una ecuación determinista de segundo orden, factible de resolverse por los principales métodos de solución analíticos (vistos en el curso), sabrá elegir y aplicar el más adecuado. • Será capaz de visualizar los diagramas de fases con apoyo de alguna paquetería computacional • Establecer estrategias para la resolución de problemas.
Subcompetencia 4	Introducción a la teoría de las ecuaciones diferenciales y en diferencias no lineales.
Conocimientos	• Una introducción a las ecuaciones en diferencias no lineales: Modelo de poblaciones con recursos limitados (ec. logística discreta). Sistemas discretos: Puntos de equilibrio, estabilidad y bifurcación • Una introducción a las ecuaciones diferenciales no lineales. Sistemas continuos: soluciones estacionarias, estabilidad y bifurcación
Habilidades	• Será capaz de encontrar las soluciones estacionarias y determinar su estabilidad para las ecuaciones en diferencias no lineales y ecuaciones diferenciales no lineales sencillas. • Será capaz de visualizar los diagramas de fases con apoyo de alguna paquetería computación
Subcompetencia 5	Desarrollar la transformada de Laplace
Conocimientos	• Definición de la transformada de Laplace y propiedades. • Aplicación de la transformada a problemas de valores iniciales.
Habilidades	• Aplicar la transformada de Laplace como un método de solución a ecuaciones diferenciales lineales. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistemático y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados geométricos. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software especializado para ecuaciones diferenciales. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de ecuaciones diferenciales, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Zill, D. G. y Cullen, M. (2015). *Ecuaciones diferenciales con problemas con valores en la frontera*. México: Cengage learning. Borrelli, R. L. & Coleman, C. S. (2002). *Ecuaciones Diferenciales: Una perspectiva de Modelación*. México: Oxford University Press.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Alfaomega.

Boyce, W. & DiPrima, R. (2013). *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. México: Limusa.

Complementarias:

Wolfgang, W. (1998). *Ordinary Differential Equations*. New York. Springer-Verlag.

Revistas y artículos

Mathematical models of tumor growth. Publicado por Croatian Mathematical Society. Disponible en http://hrcak.srce.hr/file/2874 Acceso: mayo 2014.

Páginas electrónicas

Ecuaciones diferenciales paso a paso en Wolfram Disponible en http://wolframalpha0.blogspot.mx/2012/02/ecuaciones-diferenciales-paso-paso-en.html

Software

Wolfram Mathematica (versión 7.0). Disponible en el laboratorio de cómputo de la FCFM. Acceso: mayo 2014

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Cálculo IV**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=4.5 DP=1.5 I=2.5	8
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	5
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con el análisis.**		
Presentación	Los conocimientos del cálculo son una herramienta para la comprensión de las matemáticas a través de conceptos y formas tangibles que preparan al alumno para el desarrollo de habilidades para la comprensión de teorías más abstractas de las ciencias. Los contenidos a abordar, permitirán responder a los avances científicos y tecnológicos de la Matemática.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos geométricos de cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto de investigación sobre aplicaciones del cálculo en matemáticas y otras áreas		
Subcompetencia 1	Comprender y aplicar las integrales múltiples		
Conocimientos	• La integral doble sobre un rectángulo. • La integral doble sobre una región. • Cambio en el orden de integración. • La integral triple.		
Habilidades	• Interpretar la noción de integral sobre rectángulos. • Definir la integral sobre regiones más generales del plano • Establecer las propiedades de la integral. • Aplicar el Teorema de Fubini para cambiar el orden de integración • Calcular áreas y volúmenes usando integrales dobles. • Definir la integral triple • Enunciar las propiedades básicas de la integral triple.		
Subcompetencia 2	Aplicar la fórmula de cambio de variable		
Conocimientos	• Geometría de funciones de R^2 a R^2. • El teorema de cambio de variables. • Coordenadas polares y esféricas. • Coordenadas polares y esféricas		
Habilidades	• Analizar la geometría de R^2 a R^2.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Enunciar y demostrar el Teorema de cambio de variable. • Aplicar el Teorema de cambio de variable. • Estudiar integrales impropias • Resolver problemas que involucren integrales dobles y triples.
Subcompetencia 3	Definir integrales sobre trayectorias y superficies
Conocimientos	• La integral de trayectoria. • Integrales de línea. • Superficies parametrizadas. • Área de una superficie. • Integrales de funciones escalares sobre superficies. Integrales de superficie de funciones vectoriales.
Habilidades	• Definir la integral sobre trayectorias. • Introducir la integral de línea • Establecer las propiedades de la integral de línea • Introducir el concepto de superficies parametrizadas. • Establecer el área de una superficie • Definir integrales de funciones escalares sobre superficies. • Introducir integrales de superficie de funciones vectoriales. • Resolver problemas que involucren integrales sobre superficies.
Subcompetencia 4	Aplicar los Teoremas fundamentales sobre integrales del análisis vectorial.
Conocimientos	• Teorema de Green. • Teorema de Stokes. • Campos conservativos. • Ecuaciones de Maxwell.
Habilidades	• Enunciar y demostrar el Teorema de Green. • Enunciar y demostrar el .Teorema de Stokes. • Estudiar campos conservativos. • Establecer las ecuaciones de Maxwell • Dar aplicaciones de los teoremas fundamentales.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo

AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados analíticos y geométricos. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de geometría, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica**: Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Benítez R. (2009).*Cálculo Integral Vectorial.* México: Trillas. Kreyszig, E. (2011). *Advanced engineering mathematics.* New Jersey: Wiley. Lima, Elon L. (1978). Curso de analise. Vol. 2. Río de Janeiro, Brasil: Instituto de matemática pura e aplicada. J. Dixmier. (1977). *Matemáticas Generales II.* Madrid: Aguilar. R. G. Bartle. (1989). *Introducción al análisis matemático.* México: Limusa.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Apóstol, Tom. (2005). *Análisis matemático*. España: Reverté

Flemming, W. (1969). *Funciones de varias variables*. México: CECSA.

R. Courant. (2010). *Differential and integral calculus*. Vol. II. New York: ISHI Press.

Marsden, J. & Tromba J. (2013). *Cálculo vectorial*. EUA: Addison Wesley.

Thomas, G. (2010). *Cálculo, varias variables*. México: Pearson educación.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Estadística I**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=4.5 DP=1.5 I=2.5	8
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	5
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada de la probabilidad y estadística**		
Presentación	En casi todos los aspectos de la vida se necesita información numérica que es necesario recopilar, analizar, interpretar y presentar adecuadamente para poder llegar a conclusiones, tomar decisiones o hacer inferencias respecto a una población con cierto grado de bondad. La estadística nos permite conocer este tipo de técnicas y resolver los problemas que se presentan en la industria, ingeniería, biología, etc. Conocer, aplicar y desarrollar las técnicas estadísticas para hacer inferencias sobre poblaciones bajo estudio.		
Proyecto integrador	Desarrollar un proyecto final en la cual el participante aplique diversas técnicas estadísticas y paquetería estadística especializada para la resolución de un problema real.		
Subcompetencia 1	Comprender conceptos básicos de la estadística descriptiva.		
Conocimientos	• Definiciones y términos básicos. • Estadísticos de Orden. • Medidas de Tendencia Central. • Medidas de Dispersión. • El sesgo y la Kuroses. • Gráficos Básicos en Estadística. • Estudio de Caso.		
Habilidades	• Interpretar y comparar los conceptos básicos de la estadística, sus alcances y sus objetivos. • Representar los diversos estadísticos de orden y sus principales aplicaciones. • Identificar las principales de tendencia central y de dispersión, establecer sus alcances, limitaciones. • Establecer una estrategia para la resolución de problemas reales a través de parámetros de tendencia central, de dispersión, sesgo y kurtosis.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Identificar las principales gráficas usadas en el análisis estadístico descriptivo, sus alcances y sus limitaciones en el proceso de toma de decisiones. • Establecer un caso real que implique un problema específico y medible y que se requiera para su solución el uso adecuado de las herramientas de la estadística descriptiva.
Subcompetencia 2	Establecer distribuciones muestrales y el teorema de límite central.
Conocimientos	• Distribuciones muestrales. • Teorema del límite central • Distribución ji-cuadrada. • Distribución t de student. • Distribución F. • Distribución de la media muestral para densidades normales, binomiales, de Poisson.
Habilidades	• Identificar las principales distribuciones muestrales y su función en el análisis estadístico. • Establecer el teorema del límite central, sus principales aplicaciones en el análisis estadístico, así como sus alcances y limitaciones. • Identificar las distribuciones ji-cuadrada, t de student, F de Fisher. • Establecer la distribución de una media muestral y sus respectivos parámetros para diversas funciones de densidad, así como aplicaciones diversas.
Subcompetencia 3	Desarrollar la estimación por intervalo.
Conocimientos	• Intervalo de confianza para la media para muestras "pequeñas". • Intervalo de confianza para la media para muestras "grandes". • Intervalo de confianza para razones. • Intervalo de confianza para diferencia de medias de muestras independientes. • Intervalo de confianza para la diferencia de medias de datos pareados. • Intervalo de confianza para la razón de desviaciones estándar. • Intervalo de confianza para la diferencia de razones.
Habilidades	• Desarrollar la técnica de intervalo de confianza para muestras pequeñas, delimitar sus alcances y limitaciones, y establecer algunos ejemplos prácticos. • Desarrollar la técnica de intervalo de confianza para muestras grandes, delimitar sus alcances y limitaciones, y establecer algunos ejemplos prácticos. • Desarrollar la técnica de intervalo de confianza para razones, delimitar sus alcances y limitaciones, y establecer algunos ejemplos prácticos.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Desarrollar la técnica de intervalo de confianza para la diferencia de medias de datos pareados, delimitar sus alcances y limitaciones, y establecer algunos ejemplos prácticos. • Desarrollar la técnica de intervalo de confianza para la razón de desviaciones estándar, delimitar sus alcances y limitaciones, y establecer algunos ejemplos prácticos. • Desarrollar la técnica de intervalo de confianza para la diferencia de razones, delimitar sus alcances y limitaciones, y establecer algunos ejemplos prácticos.
Subcompetencia 4	Desarrollar y comprender pruebas de hipótesis de parámetros con distribución conocida.
Conocimientos	• Prueba de hipótesis para la media para muestras "pequeñas". • Prueba de hipótesis para la media para muestras "grandes". • Prueba de hipótesis para razones. • Prueba de hipótesis para diferencia de medias de muestras independientes. • Prueba de hipótesis para la diferencia de medias de datos pareados. • Prueba de hipótesis para la razón de desviaciones estándar. • Prueba de hipótesis para la diferencia de razones. • Prueba de hipótesis para el coeficiente de correlación.
Habilidades	• Desarrollar la técnica de prueba de hipótesis para muestras pequeñas, establecer sus alcances y limitaciones, representar gráficamente su significado y establecer ejemplos demostrativos. • Desarrollar la técnica de prueba de hipótesis para muestras graves, establecer sus alcances y limitaciones, representar gráficamente su significado y establecer ejemplos demostrativos. • Desarrollar la técnica de prueba de hipótesis para razones, establecer sus alcances y limitaciones, representar gráficamente su significado y establecer ejemplos demostrativos. • Establecer la técnica de prueba de hipótesis para diferencias de medias de muestras independientes, establecer sus alcances y limitaciones, representar gráficamente su significado y establecer ejemplos demostrativos. • Establecer la técnica de prueba de hipótesis para diferencias de muestras de datos pareados, establecer sus alcances y limitaciones, representar gráficamente su significado y establecer ejemplos demostrativos. • Establecer la técnica de prueba de hipótesis para las diferencias de muestras de datos pareados, establecer sus alcances y limitaciones, representar gráficamente su significado y establecer ejemplos demostrativos.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Establecer la técnica de prueba de hipótesis para la razón de desviaciones estándar, establecer sus alcances y limitaciones, representar gráficamente su significado y establecer ejemplos demostrativos. • Establecer la técnica de prueba de hipótesis para la diferencia de razones, establecer sus alcances y limitaciones, representar gráficamente su significado y establecer ejemplos demostrativos. • Establecer la técnica de prueba de hipótesis para el coeficiente de correlación, establecer sus alcances y limitaciones, representar gráficamente su significado y establecer ejemplos demostrativos.
Subcompetencia 5	Comprender las pruebas de hipótesis no paramétricas más usadas
Conocimientos	• Prueba ji-cuadrada de Pearson de bondad de ajuste. • Prueba ji-cuadrada de Pearson de independencia entre variables aleatorias. • Prueba Kolmogorov-Smirnov de igualdad de distribución entre poblaciones independientes. • Prueba Kolmogorov-Smirnov de bondad de ajuste. • Prueba Lilliefors de normalidad. • Prueba ShaphiroWilks de normalidad. • Prueba de aleatoriedad. • Prueba U de Mann-Whitney • Prueba Kruskal-Wallis
Habilidades	• Establecer la técnica de prueba ji-cuadrada de Pearson de bondad de ajuste, identificar sus alcances y limitaciones y presentar ejemplos demostrativos. • Establecer la técnica de prueba ji-cuadrada de Pearson de independencia entre variables aleatorias, identificar sus alcances y limitaciones y presentar ejemplos demostrativos. • Establecer la técnica de prueba Kolmogorov-Smirnov de igualdad de distribución entre poblaciones independientes, identificar sus alcances y limitaciones y presentar ejemplos demostrativos. • Establecer la técnica de prueba Kolmogorov-Smirnov de bondad de ajuste, identificar sus alcances y limitaciones y presentar ejemplos demostrativos. • Establecer la técnica de prueba Lilliefors de normalidad, identificar sus alcances y limitaciones y presentar ejemplos demostrativos. • Establecer la técnica de prueba ShaphiroWilks de normalidad, identificar sus alcances y limitaciones y presentar ejemplos demostrativos. • Establecer la técnica de prueba U de Mann-Whitney, identificar sus alcances y limitaciones y presentar ejemplos demostrativos.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Establecer la técnica de prueba Kruskal-Wallis, identificar sus alcances y limitaciones y presentar ejemplos demostrativos.
Subcompetencia 6	Comprender la técnica del análisis de experimentos generales de un factor, interpretar sus resultados, así como sus alcances y limitaciones.
Conocimientos	• La Técnica del análisis de varianza. • La estrategia del diseño de experimentos. • Análisis de varianza de un camino. • Prueba de hipótesis de igualdad de varianzas. • Comparación de Grados de Libertad. • Transformación de Información en Análisis de Varianza. • Modelo de Efectos Aleatorios.
Habilidades	• Establecer la razón de ser de la técnica del análisis de varianza, sus objetivos, sus alcances y los supuestos en los que descansa. • Establecer la técnica análisis de varianza de un camino, el modelo propuesto, la prueba de hipótesis correspondiente, su verificación y la interpretación de resultados. • Establecer la prueba de hipótesis de igualdad de varianzas, sus alcances, limitaciones y supuestas y presentar ejemplos demostrativos • Establecer los grados de libertad de la suma de cuadrados y su función de distribución asociada. • Establecer el modelo del análisis de varianza como medio para la toma de decisiones. • Establecer el modelo de efectos aleatorios para identificar diferencias significativas entre tratamientos y/o individuos, así como los alcances, limitaciones y supuestos del modelo, y presentar ejemplos demostrativos.
Subcompetencia 7	Comprender técnica del análisis factorial para identificar diferencias entre individuos, tratamientos y/o interacciones.
Conocimientos	• Introducción. • Interacción en el experimento de dos factores. • Experimento de tres factores. • Experimentos factoriales para efectos aleatorios y mezcla de modelo.
Habilidades	• Identificar el objetivo de la técnica de análisis factorial, sus alcances, limitaciones y supuestos. • Desarrollar modelos de interacción en un experimento de dos factores y presentar ejemplos. • Desarrollar modelos de tres factores y presentar ejemplos. • Establecer la técnica de experimentos factoriales para efectos aleatorios y mezcla de modelos, identificar sus alcances, limitaciones y supuestas y presentar ejemplos demostrativos.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Actitudes y valores	• Formula propuestas para la solución de problemas. • Trabaja en Equipo. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Contribuye con soluciones cuantitativas a problemas de carácter multidisciplinario. • Utiliza sistemas de información y paquetería especializada para facilitar y generalizar la solución de problemas. • Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Análisis de casos de manera grupal. • Solución y análisis cuantitativo de problemas reales. • Aprendizaje de paquetería R, JMP y Minitab. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de ecuaciones diferenciales, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Referencias	Básicas:

Walpole, R., et al. (2012). *Probability and Statistics for Engineering and Scientists*. Boston: Prentice Hall.

Devore, J. (2012). *Probability and Statistics for Engineering and the Sciences*. Australia: Brooks cole / Cengage learning.

Complementarias:

Wackerly, D. (2008). *Mathematical statistics with applications*. México: Thomson/Brooks/Cole.

Mendenhall, W., Beaver, R. J. (2015) *Introducción a la probabilidad y estadística*. México: Cengage learning.

Wackerly, D. (2010). *Estadística Matemática con Aplicaciones*. México: Cengage Learning.

Cepeda, E. (2008). *Estadística Matemática*. Bogotá, colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Revistas y artículos

Mathematical models of tumor growth. Publicado por Croatian Mathematical Society. Disponible en http://hrcak.srce.hr/file/2874 Acceso: mayo 2014.

Páginas electrónicas

Introduction to R Studio. http://dss.princeton.edu/training/RStudio101.pdf Acceso Mayo 2014.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

JMP User Guide

.http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/jmp/902/Using_JMP.pdf/ Acceso Mayo 2014.

Minitab Manual.

http://bcs.whfreeman.com/ips4e/supplements/Minitab/man1-6.pdfAcceso Mayo 2014.

Software

R Studio. Disponible en: https://www.rstudio.com/Aceso Mayo 2014.

JMP. https://www.rstudio.com/. Acceso mayo 2014.

Mintab. http://www.minitab.com/es-mx/academic/Aceso mayo 2014.

JMP. https://www.rstudio.com/. Acceso mayo 2014.

Mintab. http://www.minitab.com/es-mx/academic/Aceso mayo 2014/. Acceso: mayo 2014

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	Modalidad	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	Probabilidad II	Horas semestrales	Créditos
		DT=3 DP=2 I=2	7
Nombre de la Academia	Academia de Matemáticas	Semestre	5
Perfil docente	Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con la geometría.		
Presentación	Esta competencia se centra en la formalización de algunos conceptos estudiados en la competencia de probabilidad I, y en el estudio de vectores aleatorios y sus conceptos relacionados. El objetivo es que después de esta competencia, el estudiante pueda continuar con facilidad las competencias de procesos estocásticos o medida y probabilidad, teniendo como elementos básicos los conceptos teóricos aquí desarrollados.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando métodos de demostración y relacionando los conceptos teóricos de cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto que consiste en el estudio de artículos de investigación en los cuales se plantean la teoría y aplicación de probabilidad en las distintas ramas de la ciencia.		
Subcompetencia 1	Comprender los conceptos de espacios de probabilidad		
Conocimientos	Espacios de probabilidad. Sigma álgebras. Medidas de probabilidad. Independencia de eventos. Lema de Borel Cantelli.		
Habilidades	• Establecer las propiedades básicas de una medida de probabilidad. • Establecer la continuidad de una medida de probabilidad. • Comprender el concepto de sigma álgebra. • Conocer y establecer las distintas representaciones de la sigma álgebra de Borel. • Comprender el concepto de convergencia de eventos. • Conocer y establecer el lema de Borel-Cantelli.		
Subcompetencia 2	Desarrollar la teoría de variables aleatorias.		
Conocimientos	Variables aleatorias. Función de distribución. Tipos de variables aleatorias.		
Habilidades	• Comprender el concepto de variable aleatoria. • Establecer propiedades básicas entre variables aleatorias. • Comprender el concepto de función de distribución.		

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Establecer las propiedades de una función de distribución. • Clasificar las variables aleatorias dependiendo de su función de distribución.
Subcompetencia 3	Establecer conceptos y resultados de vectores aleatorios.
Conocimientos	Vectores aleatorios. Distribución conjunta. Densidad conjunta. Distribución marginal. Distribución condicional. Independencia. Transformación de una variable aleatoria. Transformación de un vector aleatorio.
Habilidades	• Comprender el concepto de vectores aleatorios. • Comprender los conceptos de función de distribución conjunta, función de densidad conjunta, función de distribución marginal, función de distribución condicional • Establecer y aplicar el teorema de cambio de variable en la resolución de problemas.
Subcompetencia 4	Desarrollar la teoría del concepto de esperanza matemática
Conocimientos	Definición de esperanza en el caso general. Esperanza de una variable aleatoria no negativa. Esperanza de una variable aleatoria. Cambio de variable. Momentos de orden superior. Propiedades de la esperanza en el caso general.
Habilidades	• Establecer las propiedades de la esperanza para variables aleatorias discretas. • Aproximar una variable aleatoria no negativa por variables aleatorias discretas y utilizar la definición y propiedades de la esperanza de estas últimas para establecer las propiedades de la esperanza de una variable aleatoria no negativa. • Establecer las propiedades de la esperanza en el caso general.
Subcompetencia 5	Establecer el teorema central del límite
Conocimientos	Tipos de convergencia. Relaciones entre los tipos de convergencia. Función característica. Ley fuerte de los grandes números. Teorema central del límite.
Habilidades	• Comprender y relacionar los tipos de convergencia de una sucesión de variables aleatorias. • Establecer las propiedades de la función característica. • Establecer la ley de los grandes números y el teorema central del límite.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistemático y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de ecuaciones diferenciales, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • Evaluación diagnóstica: Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • Evaluación formativa: Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • Evaluación sumativa: Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia
Referencias	**Básicas:** Dudley, R.M. (2004). *Real analysis and probability*. New York: Cambridge. Durrett, R. (2010). *Probability theory and examples*. New York: Cambridge. Grimmett, G. & Stirzaker, G. *(2001). Probability and random process.* Oxford: Oxford University Press. **Apoyo** Miller, S. & Childers, D. (2012). *Probability and random processes, with*

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

applications to signal processing and communications. Boston, Massachusetts: Academic Press.

Loève, Michael. (1978). *Probability theory I.* New York: Springer-Verlag.

Revistas y artículos

*Complete Convergence and the Law of Large Numbers. Publicado por: Proceedings of the National academy of sciences. Disponible en http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1078977/pdf/pnas01695-0003.pdf*Acceso: mayo de 2014.

Páginas electrónicas

Notas de medida de probabilidad. Disponible en www.cimat.mx/~jorge/myp09.html Acceso: mayo de 2014.

Elementos de probabilidad y estadística. Disponible en www.cimat.mx/~jorge/myp09.html Acceso: mayo de 2014.

Software

Wolfram Mathematica (versión 7.0). Disponible en el laboratorio de cómputo de la FCFM.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Segundo Idioma IV**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=3.5 DP=1.5 I=2.5	7
Nombre de la Academia	**Academia de Lenguas**	**Semestre**	5
Perfil docente	**El que determine la academia de lenguas.**		
Presentación	Durante el programa de licenciatura, el estudiante adquirirá las competencias básicas de un segundo idioma, el cual, debido a la globalización del conocimiento deberá ser preferentemente inglés no obstante, puede ser alguna lengua originaria acreditada por la academia de lenguas.		
Proyecto integrador	Relacionar las características distintivas de la sociedad de la lengua aprendida con las características de su propia cultura en cuanto a la vida diaria: actividades de esparcimiento, horas y prácticas de trabajo, días festivos, condiciones de vivienda, relaciones personales: relaciones entre sexos, estructura social y la relación entre sus miembros, formular, aceptar o rechazar peticiones, quejas y disculpas, dar consejos e instrucciones, el comportamiento ritual en celebraciones y festividades.		
Subcompetencia 1	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 competencia y conforme al programa establecido por la facultad de lenguas de la UNACH.		
Conocimientos	Los conocimientos adquiridos dependerán del programa adoptado para la unidad de competencia.		
Habilidades	• Conocer la gramática a nivel usuario modesto. • Reconocer y aplicar en textos orales y escritos a nivel usuario modesto: • Conocer el vocabulario asociado con los campos semánticos de hábitos y pasatiempos. • Discriminar y pronunciar correctamente las acepciones particulares del idioma.		
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma.		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia. • Trabajo individual, en parejas y equipos • Presentaciones (demostraciones) de los alumnos • Juego de roles • Cátedra, entre otros
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículo especializado, multimedia, proyector, material de apoyo.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa**: Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	• Las referencias bibliográficas dependerán del contenido elegido para este curso.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Sexto Semestre

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Métodos de Análisis Matemático**	**Horas semestrales**	Créditos
		DT=4 DP=2 I=2	8
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	6
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas deseable, con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en áreas relacionadas con el Análisis.**		
Presentación	Durante la práctica profesional, el matemático aplicado tendrá que resolver y modelar problemas mediante el uso de la probabilidad y los métodos vectoriales de optimización. El presente curso tiene como fin dar los conocimientos fundamentales de los temas del Análisis Matemático que son necesarios para la buena formación del alumno, con el fin de que pueda enfrentarse a los problemas reales en el área industrial y financiera, participando en la implementación de modelos y en la evaluación de los mismos, determinando su eficiencia y calidad. Además, estos temas son básicos para futuros estudios de posgrado y especialización. La metodología de enseñanza aprendizaje consistirá básicamente en la presentación por parte del profesor, de los temas que constituyen el curso, así como ejemplos concretos de la aplicación del Análisis Matemático. El alumno por su parte, resolverá y aplicará los conocimientos del curso, a la solución de problemas con la supervisión y ayuda del profesor. Este curso es básico para Optimización No Lineal.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos del análisis matemático de cada subcompetencia. Hacer un proyecto de investigación sobre el desarrollo histórico del análisis matemático, poniendo especial énfasis en los conceptos de espacios normados y espacios de Banach.		
Subcompetencia 1	Desarrollar la Teoría de Espacios Normados.		
Conocimientos	• Definición de norma. • Ejemplos de normas. • Equivalencia de normas. • Subespacios y espacios normados. • Espacios normados completos. Espacios de Banach		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Ejemplos de espacios de Banach.
Habilidades	• Decidir si una función dada es una norma o no. • Listar algunos ejemplos de normas. • Decidir si dos normas son o no equivalentes. • Decidir cuál es la norma inducida en un subespacio dado. • Decidir cuándo un espacio es de Banach o no. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Subcompetencia 2	Desarrollar la Teoría de los Espacios de Hilbert.
Conocimientos	• Definición de producto interno. • Ejemplos de productos internos. • El teorema de proyección. • Complementos ortonormales. • El proceso de Gram-Smith.
Habilidades	• Interpretar el lenguaje geométrico en que se expresan los resultados del Análisis. • Distinguir entre funciones que sean o no productos internos. • Calcular el producto interno de vectores dados. • Calcular la proyección sobre subespacios de un vector dado. • Calcular el complemento ortogonal de un subespacio dado. • Calcular mediante el proceso de Gram Smith, bases ortonormales. • Aplicar los conceptos asociados a la norma inducida por un producto interno en la solución de problemas. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Subcompetencia 3	Desarrollar métodos de Aproximación Vectoriales
Conocimientos	• Las ecuaciones normales y matrices de Gram. • Series de Fourier. • Definición de coeficientes de Fourier. • Definición de convergencia. • Desigualdad de Bessel. • Cálculo de coeficientes de Fourier. • Sistemas ortonormales completos. • Aproximación y series de Fourier. • Minimización usando series de Fourier. • El problema de aproximación dual. • Distancia mínima para conjuntos convexos.
Habilidades	• Calcular las ecuaciones normales y la matriz de Gram de un conjunto de vectores dados. • Calcular la serie de Fourier de un vector dado en un espacio de Hilbert. • Aplicar la desigualdad de Bessel. • Decidir si un sistema ortonormal es o no completo. • Aproximar mediante series de Fourier vectores es un espacio de Hilbert. • Aplicar el problema de aproximación dual en la solución de algunos problemas en optimización. • Calcular la distancia mínima con conjuntos convexos. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Subcompetencia 4	Desarrollar la Teoría de la Integral de Lebesgue.
Conocimientos	• Construcción de la medida de Lebesgue. • Espacios medibles. • Funciones medibles. • Definición de Función medible. • Suma de funciones medibles. • Producto de funciones medibles. • Valor absoluto de funciones medibles. • El coeficiente entre funciones medibles.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Funciones medibles no negativas. • Funciones simples. • Definición • Operaciones entre funciones simples. • Integración. • Integral de una función simple. • Integral de una función medible no negativa. • Integral de una función medible. • Comparación con la integral de Riemann. • Funciones de clase L2 • El espacio de funciones L2. • La norma en L. • Desigualdad de Minkowski. • Desigualdad de Hölder.
Habilidades	• Distinguir entre un espacio medible o no. • Distinguir entre una función medible o no. • Identificar las funciones simples. • Calcular la integral de funciones medibles • Identificar el espacio de funciones L2 • Operar con la norma en L2. • Calcular normas de funciones en L2.
Subcompetencia 5	Desarrollar la teoría de la integral de Lebesgue-Stietljes
Conocimientos	• Definición de la integral de Lebesgue - Stieltjes. • La integral de Lebesgue - Stieltjes • La función acumulativa de distribución • La función acumulativa de distribución para una medida de Baire. • Propiedades de la integral. • Integración y diferenciación. • Intercambio de integral y diferencial. • Intercambio de integral y límite. • Diferenciación bajo el signo de integral.
Habilidades	• Calcular la integral de Lebesgue-Stieltjes de una función dada. • Aplicar las propiedades de la integral de Lebesgue-Stieltjes para su operación. • Distinguir cuando es o no posible el intercambio de la integral con la diferenciación y límite. • Diferenciar funciones bajo el signo de integral.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos, resultados y la aplicación del análisis matemático. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software numérico. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia, por ejemplo el álgebra y las ecuaciones diferenciales.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en métodos numéricos, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Luenberger D. G. (1997). *Optimization by Vector Space Methods.* New York: Wiley.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Apóstol, T. (2011). *Análisis matemático.*Barcelona ; México: Reverté.

Haaser N. B., La Salle J.P.y Sullivan J. A. (1998). *Análisis Matemático.* Vol. 2. México: Trillas.

Walter Rudin. (1976). *Principles of mathematical analysis.* New York: McGraw Hill.

Strang, Gilbert. (2007). *Algebra lineal y sus aplicaciones.* México: International Thomson.

Software

Matlab, Mathematica.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	Modalidad	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	Estructuras Algebraicas	Horas semestrales	Créditos
		DT=4 DP=2 I=2	8
Nombre de la Academia	Academia de Matemáticas	Semestre	6
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas, Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en el área del álgebra.**		
Presentación	Los conocimientos de álgebra moderna permiten alcanzar un nivel de abstracción necesario para analizar y resolver problemas en todas las matemáticas. Numerosos ejemplos de avances recientes en la ciencia y en la tecnología están relacionados a conceptos elementales de la teoría de anillos desarrollada en esta competencia.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos algebraicos de cada subcompetencia.		
Subcompetencia 1	Establecer el concepto de grupo.		
Conocimientos	• Definición y ejemplos de grupo. • Definición de subgrupo, clase, índice, orden de un elemento, grupo cíclico, subgrupo normal, conmutador, centralizador, grupo cociente, suma directa y producto directo. • Teorema de Lagrange. • Grupo de permutaciones. • Homomorfismos e isomorfismos de grupos. • Aplicaciones de grupos		
Habilidades	• Decidir si una estructura algebraica es un grupo. • Calcular el orden de un elemento. • Generar grupos a partir de otros grupos. • Decidir si un subgrupo es normal en otro. • Calcular el grupo cociente. • Conoce y opera elementos del grupo de permutaciones. • Determina si una función definida en grupos es homomorfismo. • Utiliza grupos para resolver problemas de diversas áreas.		
Subcompetencia 2	Establecer el concepto de anillo.		
Conocimientos	• Definición y ejemplos de anillo. • Subanillos, ideales y anillos cociente. • Homomorfismos de anillos.		

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Anillos euclidianos, principales y de factorización única. • Anillo de polinomios. • Aplicaciones de anillos.
Habilidades	• Decidir si una estructura algebraica dada es un anillo. • Usar los teoremas de isomorfismo para estudiar la estructura de ciertos anillos. • Construir anillos a partir de otros anillos. • Decidir en casos especiales cuándo un anillo es de ideales principales, cuándo es euclidiano, cuándo es de factorización única. • Relacionar los conceptos de división con el concepto de ideales. • Operar con elementos del anillo cociente. • Aplica la teoría de anillos para resolver problemas de otras áreas.
Subcompetencia 3	Desarrollar el concepto de módulo.
Conocimientos	• Definición de módulos. Ejemplos de módulos. • Morfismos entre módulos. • Módulos libres. • Aplicaciones de módulos.
Habilidades	• Decidir si una estructura algebraica es un módulo. • Relacionar el concepto de módulo con los conceptos de competencias previas: espacios vectoriales, grupos abelianos, ideales. • Construir módulos a partir de otros módulos. • Analizar la estructura de un módulo. • Utiliza módulos para resolver problemas de diversas áreas.
Subcompetencia 4	Establecer el concepto de campo.
Conocimientos	• Definición y ejemplos de campos. • El campo de cocientes de un anillo entero. • Extensiones de campos. • Grado de una extensión. • Extensiones finitas. • Campos finitos. • Aplicaciones de campos.
Habilidades	• Decidir si una estructura algebraica es un campo. • Entiende la construcción del campo de cocientes a partir de un anillo entero. • Generar campos extendiendo otros campos. • Determina el grado de una extensión de campos. • Conoce y opera elementos de capos finitos. • Utiliza campos para resolver problemas de diversas áreas.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos, resultados y la aplicación de las diferentes estructuras algebraicas a la solución de problemas. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Herstein, I.N. (1990). *Álgebra moderna.* México: Trillas. Fraleigh John. (2003). *A first course in abstract algebra.* Boston: Pearson

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

education.

Strang, Gilbert. (2007). *Algebra lineal y sus aplicaciones*. México: International Thomson.

Apoyo:

Hungerford, T. (1984). *Algebra*. New York: Springer-Verlag.

Coxeter, H.S. and Moser (1980). *Generators and relations for discrete groups*. Berlin: Springer- Verlag.

Artin, E. (1970). *Teoría de Galois*. México: Vicens-Vives.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Métodos Numéricos II**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=4 DP=2 I=2	8
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	6
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas, deseable, con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con el Análisis Numérico.**		
Presentación	El presente curso es la continuación del curso de Métodos numéricos I. El curso proporciona material que debe ser conocido por todo científico o ingeniero puesto que en él se desarrollan métodos de solución numérica para las ecuaciones diferenciales ordinarias con valores iniciales y con valores a la frontera, así como ecuaciones diferenciales parciales apoyándose en el uso de herramientas computacionales, tomando en cuenta el error y la estabilidad de cada uno de los métodos.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos de los métodos numéricos y el análisis numérico de cada subcompetencia. El curso requiere de los conocimientos de la línea de cálculo, el manejo de un lenguaje de programación y el conocimiento de conceptos de álgebra lineal como espacios vectoriales, normas y matrices. Al término del curso el estudiante dominará los puntos esenciales del mismo, a saber: estudio y clasificación de errores, solución de ecuaciones no lineales, aproximación e interpolación, derivación e integración numérica, solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias y solución de sistemas de ecuaciones lineales y habrá realizado programas de computadora de los principales métodos estudiados.		
Subcompetencia 1	Desarrollar los métodos de integración numérica.		
Conocimientos	• Regla trapezoidal. • Regla de Simpson 1/3. • Regla de Simpson 3/8. • Ejemplos y aplicaciones.		
Habilidades	• Interpretar y aplicar los métodos más importantes de integración numérica. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	de problemas particulares.
Subcompetencia 2	Desarrollar el estudio general de las soluciones numéricas de las ecuaciones diferenciales ordinarias.
Conocimientos	• Generalidades de los métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias. • Métodos de un solo paso para ecuaciones diferenciales: Desarrollo de la serie de Taylor, Método de Euler y Euler mejorado, Métodos Runge-Kutta, Método Runge-Kutta-Fehlberg (con cambio de paso). • Métodos de multipaso para ecuaciones diferenciales: Método predictor (explícito), Método corrector (implícito). • Generalización de los métodos a sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer orden y a ecuaciones diferenciales ordinarias de orden superior. • Análisis de error y estabilidad de los métodos.
Habilidades	• Establecer los métodos de Euler, Taylor; Runge-Kutta, los basados en integración numérica, Adams-Bashfort para solucionar ecuaciones diferenciales ordinarias; y comprender los conceptos de estabilidad numérica. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 3	Establecer la solución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias con valores en la frontera.
Conocimientos	• Generalidades • Método de disparo lineal: Problemas lineales y problemas no lineales. • Métodos de diferencias finitas: Problemas lineales y problemas no lineales. • Método de Galerkin (residual) • Introducción al método de Raleigh-Ritz (variacional) • Problemas con valores propios • Análisis del error y la estabilidad de los métodos.
Habilidades	• Resolver de manera numérica y mediante la elaboración de • programas y/o el uso de paquetes de cómputo ecuaciones diferenciales ordinarias, lineales y no lineales con valores en la frontera. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 4	Desarrollar el método de diferencias finitas para la solución numérica de ecuaciones diferenciales parciales.
Conocimientos	• Introducción a las Diferencias Finitas. • Derivación de las ecuaciones de diferencias. Mallas. • Condiciones de Neumann y de Dirichlet. • Convergencia, consistencia y estabilidad. Teorema de equivalencia de Lax. • Solución de ecuaciones diferenciales parciales: Ecuaciones elípticas, Ecuaciones parabólicas y Ecuaciones hiperbólicas. • Método de Crank-Nikolson. • Sistemas de ecuaciones diferenciales parciales. • Análisis del error y estabilidad.
Habilidades	• Aplicar el método de las diferencias finitas a las ecuaciones • diferenciales parciales con valores iniciales y en la frontera, mediante la elaboración de programas y/o el uso de paquetes de cómputo y analizar el error y la estabilidad de estos métodos. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos, resultados y la aplicación de los métodos numéricos en la modelación. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software numérico. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en métodos numéricos, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa**: Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Burden, R. L. y Faires D.J. (2011). *Análisis numérico.* México: Cengage learning. Johnson, C. (2009). *Numerical solution of partial differential equations by the finite element method.* New York: Dover. Chapra, S. & Canale, R. (2010). *Numerical methods for engineers: with software and programming applications.* Boston; México: McGraw Hill. Morton, K. & Mayers, D. (2005). *Numerical solution of partial differential equations: an introduction.* Cambridge: Cambridge University Press. Kahaner, D., Moler, C., Nash, S. (1989). *Numerical methods and software.* New Jersey: Prentice Hall.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	Complementarias: Boyce, W. & DiPrima, R. (2013). *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. México: Limusa. Langtangen, H. (2003). *Computational partial differential equations*. Berlin: Springer Verlag. **Software** *Matlab, Mathematica.*

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Estadística II**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=3 DP=2 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	6
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada de la probabilidad y estadística**		
Presentación	El curso es la continuación del curso de estadística I y está basado en el análisis estadístico multivariado, que es una serie de métodos que permite tomar decisiones conjuntas de una serie de variables aleatorias conectadas entre sí y su uso se extiende a muchas ramas del conocimiento. El curso busca integrar los aspectos básicos de la teoría del análisis estadístico multivariado y aplicarlo para la solución de problemas reales con el apoyo de R, JMP y Minitabl		
Proyecto integrador	Desarrollar un proyecto final en la cual el participante aplique diversas técnicas estadísticas y paquetería estadística especializada para la resolución de un problema real.		
Subcompetencia 1	Comprender los conceptos básicos del análisis multivariado.		
Conocimientos	• Objetivo del análisis multivariado. • Clasificación de los métodos multivariados. • Aplicaciones diversas. • Análisis de Caso.		
Habilidades	• Identificar los objetivos básicos del análisis multivariado. • Clasificar los diversos métodos multivariados. • Identificar aplicaciones diversas. • Desarrollar un análisis de caso.		
Subcompetencia 2	Desarrollar un análisis exploratorio multivariado.		
Conocimientos	• Repaso de Algebra de Matrices. Vectores y Matrices Aleatorias. • Estadística Multivariadas Descriptivas. • Gráficas Multivariadas. • Aplicaciones Diversas. Análisis de Caso en R y JMP		
Habilidades	• Comprender las operaciones básicas de matrices y sus propiedades algebraicas. • Comprender las características básicas de los vectores y matrices aleatorias y definirlas.		

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Identificar los elementos básicos de la estadística multivariada descriptiva y sus principales elementos. • Identificar las gráficas de mayor uso en el análisis multivariados, su forma de análisis, así como sus alcances y limitaciones en la toma de decisiones. • Identificar aplicaciones diversas del análisis multivariado y desarrollarlas en R y JMP.
Subcompetencia 3	Expresar la distribución normal multivariada.
Conocimientos	• Introducción. • Propiedades. • Linealidad y Transformaciones. • Distribuciones Derivadas de la Distribución Normal. • Pruebas de Hipótesis e Intervalos de Confianza de Vectores Aleatorios • Aplicaciones Diversas. • Análisis de Caso en R y JMP.
Habilidades	• Identificar la distribución normal multivariada y sus propiedades básicas. • Comprender el concepto de linealidad y transformación y su aplicación en la distribución normal multivariada. • Identificar las distribuciones derivadas de la distribución normal. • Expresar pruebas de hipótesis e intervalos de confianza de vectores aleatorios. • Identificar aplicaciones diversas a la distribución normal multivariada. • Analizar un caso, con ayuda del paquete especializado y extraer conclusiones.
Subcompetencia 4	Establecer el análisis de componentes principales.
Conocimientos	• Justificación. • Planteamiento del Problema. • Cálculo de los Componentes. • Propiedades. Análisis • Normado o con Correlaciones. • Interpretación. • Representación Gráfica. • Generalizaciones. • Aplicaciones Diversas.
Habilidades	• Comprenderla razón de ser del modelo. • Comprender sus objetivos y su utilizar. • Calcular los componentes.

UNACH AUTONOMA HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Identificar las propiedades del método. • Desarrollar un análisis normado. • Expresar la interpretación de resultados. • Representar gráficamente el modelo. • Identificar aplicaciones diversas.
Subcompetencia 5	Expresar la técnica del análisis factorial.
Conocimientos	• Introducción. • Formulación del Problema. • Análisis de la Matriz de Correlación. • Extracción de Factores. • Determinación del Número de Factores. • Interpretación de los Factores. • Rotación de Factores. • Cálculo de Puntuaciones Factoriales Validación del Modelo. • Aplicaciones. • Análisis de Caso en R y JMP
Habilidades	• Identificar las características básicas del análisis factorial. • Formular el problema. • Analizar la matriz de correlación. • Desarrollar la extracción de factores. • Determinar el número de factores necesario. • Interpretar los factores. • Expresar la rotación de factores. • Calcular puntuaciones y validar el modelo., • Identificar aplicaciones y desarrollarlas con el apoyo de los paquetes especializados R y JMP.
Subcompetencia 6	Desarrollar el método de análisis discriminante.
Conocimientos	• Introducción. • Formulación del Problema. • Función Lineal Discriminante de Fisher. • Clasificación de la Evaluación. Test M de Box. • Clasificación Basada en Información Previa. • Clasificación en Dos Grupos. • Clasificación en Más de Dos Grupos. • Otros Métodos de Clasificación. • Aplicaciones Análisis de Caso con R y JMP
Habilidades	• Identificar los objetivos básicos del método de análisis discriminante. • Formular el problema. • Establecer la función lineal discriminante de Fisher. • Desarrollar la clasificación basada en información previa.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Desarrollar la clasificación en dos grupos. • Desarrollar la clasificación en otros grupos. • Desarrollar otros métodos de clasificación. • Identificar aplicaciones diversas del método. • Establecer un análisis de caso apoyado con los paquetes especializados R y JMP.
Subcompetencia 7	Desarrollar el método de análisis de clusters.
Conocimientos	• Introducción. • Medidas de Similaridad. • Análisis Jerárquico. Análisis No Jerárquico. • Elección de Modelo. • Aplicaciones. • Análisis de Caso en R y JMP
Habilidades	• Identificar los objetivos básicos del análisis de clúster. • Establecer medidas de similaridad. • Establecer un análisis jerárquico. • Establecer un análisis no jerárquico. • Establecer un mecanismo para la elección adecuada del modelo. • Identificar aplicaciones diversas. • Desarrollar un análisis de caso apoyado de los paquetes especializados R y JMP.
Actitudes y valores	• Formula propuestas para la solución de problemas. • Trabaja en Equipo. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Contribuye con soluciones cuantitativas a problemas de carácter multidisciplinario. • Desarrollar soluciones conjuntas a problemas que impliquen más de una variable. • Utiliza sistemas de información y paquetería especializada para facilitar y generalizar la solución de problemas. • Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.
Actividades de	• Resolución de problemas en clase e independientes.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

aprendizaje	• Análisis de casos de manera grupal. • Solución y análisis cuantitativo de problemas reales. • Aprendizaje de paquetería R, JMP y Minitab. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en estadística, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, análisis de casos, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Hair, J.F., Black, C. W., Babin, B. J., Anderson R. E. (2010). *Multivariate data analysis*. New Jersey: Prentice Hall. Johnson, R. A. & Wichern D. W. (2007). *Applied multivariate statistical analysis*. New Jersey: Prentice Hall. Pérez López, C. (2013). *SPSS: Componentes principales, análisis factorial, correspondencias y escalamiento.* Edición en Español. CreateSpace Independent Publishing Platform. Everitt, B.; Hothorn, T. (2011). *An introduction to applied multivariate analysis with R*. New York: Springer.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Páginas electrónicas

Introduction to R Studio. http://dss.princeton.edu/training/RStudio101.pdf Acceso Mayo 2014.

JMP User Guide.http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/jmp/902/Using_JMP.pdf Acceso mayo 2014.

Minitab Manual. http://bcs.whfreeman.com/ips4e/supplements/Minitab/man1-6.pdf Acceso mayo 2014.

Software

R Studio. Disponible en: https://www.rstudio.com/ Acceso mayo 2014.

JMP. https://www.rstudio.com/. Acceso mayo 2014.

Mintab. http://www.minitab.com/es-mx/academic/ Acceso mayo 2014.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	Modalidad	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	Variable Compleja I	Horas semestrales	Créditos
		DT=4.5 DP=1.5 I=2.5	8
Nombre de la Academia	Academia de Matemáticas	Semestre	5
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con variable compleja.**		
Presentación	Los conocimientos de variable compleja son una herramienta para la comprensión del pensamiento deductivo a través de conceptos y formas tangibles, que preparan al alumno para el desarrollo de habilidades para la comprensión de teorías más abstractas de las ciencias. Los contenidos a abordar, permitirán responder a los avances científicos y tecnológicos de la Matemática.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos y resultados de cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto de investigación sobre la importancia histórica de la variable compleja en la Matemática.		
Subcompetencia 1	Comprender conceptos básicos.		
Conocimientos	Números complejos. Norma. Potencias y raíces. Topología del complejo. Conjuntos: abierto, cerrado, acotado, compacto. Teoremas: de Heine-Borel, de Bolzano-Weiertrass. Sucesiones complejas, proyección estereográfica.		
Habilidades	• Interpretar y comparar las formas de representar los números complejos. Los complejos como un campo. • Identificar e interpretar las propiedades básicas de los números complejos tales como: norma, argumento, potencias, raíces. La geometría de los complejos. • Identificar e interpretar los conceptos y las propiedades de los conjuntos abiertos, cerrados, acotados, conexos y compactos. Así como interpretar y demostrar los teoremas de Heine-Borel y de Bolzano-Weiertrass. La topología del plano complejo. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.		
Subcompetencia 2	Estudiar las funciones de variable compleja.		
Conocimientos	Funciones complejas. Límite de una función en un punto. Continuidad.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	Continuidad uniforme. Diferenciación. Ecuaciones de Cauchy-Riemann. Función analítica. Funciones elementales. Polinomios. Funciones racionales. Función exponencial. Logaritmo. Funciones trigonométricas.
Habilidades	• Identificar y comparar las funciones de variable compleja. • Aplicar las propiedades de límites, continuidad y continuidad uniforme en la resolución de problemas. • Identificar y comparar el concepto de diferenciación de funciones complejas. • Identificar e interpretar las ecuaciones de Cauchy- Riemann y las funciones analíticas. • Identificar y determinar las analiticidad de las funciones elementales: polinomios, funciones racionales, función exponencial, función logaritmo y las funciones trigonométricas. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 3	Estudiar las integrales y su importancia.
Conocimientos	Integración compleja. Teorema de Cauchy. Teorema integral de Cauchy y sus consecuencias: Teorema de Morera, Teorema de Liouville.
Habilidades	• Identificar y comparar el concepto de integración compleja. • Determinar la integración de las funciones elementales. • Identificar y aplicar el teorema de Cauchy (en sus distintas versiones). • Identificar y aplicar la fórmula integral de Cauchy, la fórmula integral de Cauchy para derivadas. • Identificar, interpretar y aplicar los teoremas de Liouville y Morera, así como sus consecuencias. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica**: Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Churchill, R. (2004). *Variables complejas y sus aplicaciones*. Madrid: McGraw Hill. Marsden, J. (1996). *Análisis básico de variable compleja*. México: Trillas. Conway, J. (1987). *Functions of one complex variable*. New York: Springer-Verlag. Ahlfors L. (2013). *Complex analysis*. New York: McGraw Hill. Lang, S. (2001). *Complex analysis*. New York: Springer-Verlag. Spiegel, M. (1964). *Schaum's Outline of theory and problems of complex*

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

variables. New York: McGraw Hill.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Desarrollo Sustentable**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=1 DP=1 I=2.5	4
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	6
Perfil docente	**Deseable con Licenciatura en alguna Ciencia Biológica, Ciencias Sociales, Políticas, o alguna relacionada al área educación ambiental.**		
Presentación	Ha sido tan grave el daño que la industrialización ha provocado al medio ambiente, que hoy los problemas son de gran magnitud. Debido a ello se han emprendido a nivel mundial políticas, asociaciones y acuerdos para frenar el deterioro de la naturaleza. En este curso se analizarán los grandes problemas del agua, aire, deforestación, basura, transgénicos, entre otros de suma importancia, así como la necesidad de que en todos los países se promueva el desarrollo sustentable.		
Proyecto integrador	Se desarrollan proyectos de intervención para la mejora de las condiciones ambientales en la región o comunidad, con la finalidad de transformar e incidir favorablemente en las condiciones ambientales del estado de Chiapas.		
Subcompetencia 1	Comprender los grandes problemas ambientales.		
Conocimientos	• El agua. • El aire. • Deforestación y erosión. • Basura. • Alimento. • Transgénicos. • Biodiversidad. • Tráfico de especie. • Toxicología: efectos de metales pesados, plaguicidas, hidrocarburos y toxinas microbianas en las células.		
Habilidades	• Analizar los principales detonantes que propician la presencia de problemas ambientales en el contexto internacional, nacional y local. • Sensibilizar y concientizar para el cuidado y preservación del medio ambiente para la transformación social y el cambio de hábitos.		
Subcompetencia 2	Conocer diferentes propuestas de desarrollo sostenible.		
Conocimientos	• Planeación y gestión.		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Modelo de desarrollo sostenible: reservas ecosféricas. • Bioética y bioseguridad. • Experiencias de desarrollo sustentable en el mundo. • Experiencias de desarrollo sustentable en México, implicaciones políticas, económicas, sociales, biológicas y ecológicas (se revisarán las experiencias por cada área de aplicación).
Habilidades	• Analizar elementos teóricos y metodológicos que convergen en el abordaje de la categoría desarrollo sustentable. • Identificar y analizar modelos en que se emplea el desarrollo sostenible y sus alcances en la mejora de las condiciones ambientales. • Construir propuestas para la mejora de las condiciones sociales y medio ambientales.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Reflexiona sobre la situación ambiental actual. • Sensibiliza y concientiza a las personas que lo rodean sobre la problemática ambiental. • Formula propuestas para la solución de problemas ambientales. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Promueve el cambio a través de instituciones públicas y privadas. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo.
Actividades de aprendizaje	• Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados obtenidos ante una problemática ambiental. • Presentación de conceptos y resultados de la investigación. • Exposición de propuestas de soluciones a problemas ambientales o de algún tema en específico. • Debates o mesas redondas sobre la eficiencia de los marcos regulatorios nacional e internacional. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con la solución a problemas ambientales. • Desarrollo de un ensayo sobre la problemática ambiental de su interés.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, periódicos, revistas, proyector, películas.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Leff, Enrique. (2005). *Ecología y capital. racionalidad ambiental, democracia participativa y desarrollo sustentable*. México: Siglo veintiuno. Jiménez, B. (2005). *La contaminación ambiental en México. Causas, efectos y tecnología apropiada*. México: Limusa. Escamirosa Montalvo, Et. al. (2001). *Manejo de los residuos sólidos domiciliarios en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez*, Chiapas, México: UNACH.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Séptimo Semestre

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Sistemas Dinámicos**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT= 4 DP= 2 I= 2	8
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	7
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado) en Ecuaciones Diferenciales.**		
Presentación	El alumno analizará y aplicará métodos cualitativos y analíticos para el estudio del comportamiento periódico de sistemas dinámicos continuos o discretos y los utilizará para modelar y resolver problemas en diferentes disciplinas.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos algebraicos de cada subcompetencia.		
Subcompetencia 1	Comprender los conceptos básicos de sistema dinámico.		
Conocimientos	• Concepto de sistema dinámico. • Algunos sistemas dinámicos clásicos (ecuación de Malthus, curva de Verhulst, parábola logística de May). • Caracterización y clasificación de los sistemas. • Espacio de estado y trayectorias. • Puntos fijos, puntos fijos atractores, cuencas y separatrices. • Tipos de movimiento: estacionario, oscilaciones periódicas, cuasiperiódicas y caóticas. • Clasificación de los métodos para resolver los sistemas dinámicos: cualitativos, analíticos y numéricos.		
Habilidades	• Identificar el concepto de sistema dinámico. • Identificar el tipo de problemas que pueden modelarse como sistemas dinámicos. • Clasificar, y describirlas características generales de un sistema dinámico. • Distinguir el método de solución de un sistema dinámico.		
Subcompetencia 2	Analizar los sistemas dinámicos continuos lineales.		
Conocimientos	• Conceptos básicos. • Sistemas diagonizables de ecuaciones diferenciales con coeficientes constantes. • La forma canónica de Jordan para sistemas de ecuaciones		

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	diferenciales. • Métodos alternativos para resolver la ecuación $\dot{x} = Ax$. • Reducción de sistemas de primer orden, matrices fundamentales. • Condiciones de estabilidad. • Sistemas gradientes. • Soluciones cualitativas: diagrama de fases y los sistemas autómatas. • Sistemas no homogéneos. • Aplicaciones.
Habilidades	• Analizar sistemas dinámicos continuos lineales, homogéneos y no homogéneos. • Resolver sistemas dinámicos mediante métodos de valores y vectores propios. • Describir cualitativamente un sistema dinámico mediante un análisis del diagrama de fases. • Identificar el efecto de los cambios en las condiciones iniciales. • Analizar la estabilidad. • Aplicar sistemas lineales continuos para resolver problemas en diferentes disciplinas
Subcompetencia 3	Analizar los sistemas dinámicos continuos no lineales.
Conocimientos	• Conceptos básicos. • Teoría de la linealización: linealización de sistemas dinámicos en dos, tres y otras dimensiones. • Soluciones cualitativas: diagrama de fases y los sistemas autómatas. • Ciclos límite. • Órbitas periódicas, el teorema de Poincaré-Bendixon. • Las ecuaciones de Liénard – Van der Pool y la unicidad de los ciclos límite. • Mapas lineales y no lineales. • Estabilidad de sistemas dinámicos: estabilidad asintótica y estructural. • Sistemas no homogéneos. • Aplicaciones.
Habilidades	• Analizar sistemas dinámicos continuos no lineales, homogéneos y no homogéneos, de comportamiento periódico. • Resolver sistemas lineales del tipo antes mencionado mediante métodos de linealización. • Describirlos cualitativamente mediante el análisis de su diagrama de fases.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Analizar su estabilidad. • Aplicar sistemas dinámicos no lineales continuos para resolver problemas en diferentes disciplinas.
Subcompetencia 4	Sistemas dinámicos discretos
Conocimientos	• Ecuaciones en diferencias: ecuaciones de primer y segundo orden en diferencias. • Estabilidad y equilibrio de las ecuaciones en diferencias. • Sistemas de ecuaciones en diferencias de primer orden. • La forma de Jordan: casos de valores propios reales y distintos, reales repetidos y complejos. • Reducción a sistemas de primer orden. • Condiciones de estabilidad: estabilidad global y local. • Análisis local: teorema de Sarkovskii. • Análisis global: Conjuntos omega-límite. • Soluciones cualitativas: diagramas de fase y sistemas autómatas. • Sistemas no homogéneos • Aplicaciones.
Habilidades	• Identificar el concepto de ecuaciones en diferencias. • Utilizar sistemas de ecuaciones en diferencias para modelar sistemas dinámicos discretos, homogéneos y no homogéneos. • Resolver sistemas dinámicos antes mencionados mediante métodos de valores y vectores propios. • Describirlos cualitativamente mediante el análisis de su diagrama de fases. • Analizar la estabilidad local y global. • Aplicar sistemas dinámicos discretos para resolver problemas en diferentes disciplinas.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual.

AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Investigación sobre hechos, conceptos, resultados y la aplicación de la geometría analítica. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en geometría, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Arrowsmith, D., Place, C. M. (1990). *An introduction to dynamical systems.* Cambridge: Cambridge University Press. Hirsch, et al.(2003). *Differential equations, dynamical systems and linear algebra.* New York: Academic Press. Holmgren, R. (1996). *A first course in discrete dynamical systems.* New York: Springer. Sandefur, J.(1993). *Discrete dynamical modeling.* New York: Oxford University Press. Abraham, R & Shaw, C. (1992). *Dynamics: The geometry of behavior.* California: Pearson - Addison Wesley.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Tu, Pierre. (1995). *Dynamical systems: an introduction with applications in economics and biology*. New York: Springer.

Apoyo:

Perko, L. (2001). *Differential equations and dynamical systems*. New York: Springer.

Robinson, R. (2012). *An introduction to dynamical systems: continuos and discrete*. New Jersey: Prentice Hall.

Hirsch. M. y Smale, S. (1983). *Ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos y álgebra lineal*. Madrid: Alianza.

Bhatia, N. & Szegö, G. (2002). *Stability theory of dynamical systems*. New York: Springer.

Borrelli, R. & Coleman, C. (2007). *Differential equations: a modeling perspective*. New York: Wiley.

Martelli, M.(1999). *Introduction to discrete dynamical systems and chaos*. New York: Wiley.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Modelación Matemática**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=4 DP=2 I=2	8
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	7
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con matemáticas aplicadas**		
Presentación	El objetivo de la modelación matemática es la descripción de alguna parte/situación del mundo real en términos matemáticos, para poder estudiar mejor el fenómeno en cuestión y dar soluciones a los problemas en los casos concretos que se puedan, o bien, aproximaciones adecuadas. Es por esto que dicha materia es de vital importancia para la formación de un matemático aplicado, pues lo entrena para su vida laboral futura. La materia introduce al alumno con una variada paleta de modelos de diferentes áreas a la modelación matemática.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos vistos en clases y relacionando los conceptos de cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto de investigación sobre alguna de las aplicaciones de esta área.		
Subcompetencia 1	Conceptos básicos de la modelación matemática		
Conocimientos	• ¿Qué es un modelo? • ¿Cómo se formula un modelo? • El modelo de Galileo Galiley para la caída libre.		
Habilidades	• Definir qué es un modelo • Establecer que es modelo matemático • Explicar y criticar el modelo de Galileo Galiley para la caída libre		
Subcompetencia 2	Modelos con álgebra y/o cálculo elemental		
Conocimientos	• Modelo para la determinación del precio de equilibrio de la oferta y la demanda • Modelo para la determinación del precio de equilibrio de las ventas y los gastos • El modelo de población y la matriz de Leslie		
Habilidades	• Identificar las partes esenciales al plantear el problema relacionado con los temas dados. • Enunciar el problema a modelar • Deducir el modelo matemático		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Utilizar el modelo para analizar el comportamiento de las soluciones • Aplicar el modelo encontrado para resolver un problema con valores concretos.
Subcompetencia 3	Modelos con ecuaciones diferenciales ordinarias (EDO)
Conocimientos	• Modelo de población de Mattus • La ecuación logística • El modelo del movimiento armónico • Modelo de temperatura • Modelo de vaciado de sangre
Habilidades	• Identificar las partes esenciales al plantear el problema relacionado con los temas dados. • Enunciar el problema a modelar • Deducir el modelo matemático • Utilizar el modelo para analizar el comportamiento de las soluciones • Aplicar el modelo encontrado para resolver un problema con valores concretos.
Subcompetencia 4	Modelos con sistemas de EDO
Conocimientos	• El modelo de Lotka-Volterra • Modelos SIR • Modelos SIRS
Habilidades	• Identificar las partes esenciales al plantear el problema relacionado con los temas dados. • Enunciar el problema a modelar • Deducir el modelo matemático • Utilizar el modelo para analizar el comportamiento de las soluciones • Aplicar el modelo encontrado para resolver un problema con valores concretos.
Subcompetencia 5	Modelos de ecuaciones diferenciales parciales (EDP)
Conocimientos	• El modelo de la cuerda vibrante
Habilidades	• Plantear de modo adecuado el problema de la cuerda vibrante • Deducir el modelo matemático • Utilizar el modelo para analizar el comportamiento de las soluciones • Aplicar el modelo encontrado para resolver un problema con valores concretos.
Subcompetencia 6	Modelo con ecuaciones en diferencias
Conocimientos	• El modelo de la penicilina en la sangre
Habilidades	• Plantear y deducir el modelo • Utilizar el modelo para analizar el comportamiento de las soluciones • Aplicar el modelo encontrado para resolver un problema con valores concretos.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados de problemas modelados • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Meyer, W. (2004). *Concepts of mathematical modeling.* New York: Dover. Zill, D. (2015). *Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado.*

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	México: Cengage learning. **Complementarias:** Sevilla; J. y Souvegrain, R. (2010), *Tópicos de matemáticas para administración y economía*. México: Trillas.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Práctica Profesional.**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=0 DP=0 I=5 HACAS=30	4
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	7
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado).**		
Presentación	El Modelo Académico de la Universidad, considera que la formación universitaria basada en el enfoque de competencias profesionales considera como estrategia a la práctica profesional, entendida como una experiencia formativa de entrenamiento o ejercicio guiada y supervisada, que consiste en el contacto por parte del profesional en formación con el mundo del trabajo de su ámbito profesional, es de carácter temporal continuo y permite la aplicación de las competencias desarrolladas en la trayectoria formativa así como la adquisición de nuevas competencias. Las prácticas profesionales generan y desarrollan información que se aplica en la actualización de los contenidos curriculares y en la adecuación de las técnicas didácticas, mejorando constantemente el proceso de aprendizaje-enseñanza, a fin de contribuir en la formación de profesionistas acordes a las demandas actuales de la sociedad. Las horas de actividades de campo académicamente supervisadas (HACAS) no generan créditos.		
Proyecto integrador	El que considere pertinente el asesor del practicante.		
Subcompetencia 1	Realizar la práctica profesional con el acompañamiento de un asesor denominado Responsable de la Práctica Profesional		
Conocimientos	Los que considere pertinentes el Responsable de la Práctica Profesional.		
Habilidades	Decidir del conjunto de habilidades desarrolladas a lo largo de su formación, qué habilidad utilizar para desarrollar su práctica profesional de manera sobresaliente.		
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma.		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	Las que considere pertinentes el Responsable de la Práctica Profesional
Recursos y materiales didácticos	Los que considere pertinentes el Responsable de la Práctica Profesional
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	Las que considere pertinentes el Responsable de la Práctica Profesional

HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Octavo Semestre

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Métodos de Optimización**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=4 DP=2 I=2	8
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	8
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas o Matemáticas Aplicadas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con la optimización, programación lineal y no lineal.**		
Presentación	En los problemas que involucran una toma de decisiones, se pretende elegir la más óptima: la que genera menos costos, la que produce mayor ganancia, etc. Una de las principales aplicaciones del cálculo, fue el de encontrar valores máximos y mínimos, lo cual permite resolver ciertos problemas de optimización. Sin embargo, existen problemas de optimización que deben ser planteados de distinta manera para analizarlos y obtener su solución. En esta unidad de competencia, se presentan los conceptos y aplicaciones básicas de los principales métodos de optimización, lo que da al alumno un panorama general de ellos para identificar distintos tipos de problemas y plantear su solución.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de optimización. Desarrollar un proyecto de investigación sobre problemas reales dando solución usando métodos de optimización.		
Subcompetencia 1	Aplicar el algoritmo Simplex para resolver modelos de programación lineal y analizar el resultado.		
Conocimientos	Modelos de programación lineal: características, estructura, planteamiento. Conjuntos convexos, región factible. Puntos extremos, solución gráfica. Variables de holgura y de exceso. Algoritmo simplex: solución factible, mejoramiento de la solución. Interpretación geométrica del algoritmo. Método de Charnes. Método de las dos fases. Método de la gran M. Método simplex utilizando matrices		
Habilidades	Comprender la estructura y características de los modelos de programación lineal.		

AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	Conocer los elementos necesarios para analizar y formular problemas. Formular modelos matriciales. Describir la solución gráfica de un problema de programación lineal de dos variables. Comprender las variables de holgura y de exceso. Reducir un problema de programación lineal a la forma estándar. Resolver modelos de programación lineal utilizando el algoritmo Simplex. Analizar la solución y mejorarla. Comprender y aplicar los métodos de Charnes y de las dos fases. Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. Establecer estrategias para la resolución de problemas. Identificar los métodos utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 2	Aplicar modelos de optimización lineal entera para resolver problemas específicos.
Conocimientos	• Programación entera. • Optimización combinatoria. • Formulación de problemas: binarios y mixtos. • Problemas clásicos: de la mochila, de horarios de trabajadores, de selección de capitales de inversión, de transporte. • Programación entera: optimalidad, cotas y dualidad • Métodos de corte.
Habilidades	• Comprender la estructura y características de los modelos de programación entera. • Comprender modelos de optimización lineal discreta. • Conocer los elementos necesarios para analizar, formular y resolver problemas enteros. • Aplicar algoritmos en problemas específicos. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 3	Aplicar modelos de optimización lineal dinámica para resolver problemas específicos.
Conocimientos	• Conceptos básicos de la teoría de redes. • Problema de la ruta más corta. • Principios de programación dinámica: función recursiva, estados, decisiones, políticas, optimalidad. • Programación dinámica determinística y probabilística

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Habilidades	• Conocer los conceptos básicos de la teoría de redes. • Aplicar métodos de solución y modelos para problemas de redes de optimización. • Comprender la estructura y características de los modelos de programación dinámica. • Conocer los principales métodos y aplicaciones de la programación dinámica. • Interpretar y aplicar los métodos de programación dinámica en la resolución de problemas. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 4	Aplicar modelos de optimización no lineal para resolver problemas específicos
Conocimientos	• Tipos de problemas, algoritmo iteractivas y convergencias. • Convexidad: hiperplanos, puntos extremos. • Condiciones necesarias y suficientes para la existencia de óptimos. • Algoritmos: Fibonacci, Newton, Gradiente, Direcciones conjugadas. • Métodos: Teoría de Kuhn-Tucker, Lagrangiano, Direcciones factibles, penalidades.
Habilidades	• Comprender la estructura y características de los modelos de programación no lineal. • Conocer y aplicar los conceptos de convexidad para el planteamiento y solución de problemas de programación no lineal. • Conocer y aplicar los principales métodos de optimización no lineal, con y sin restricciones. • Identificar conceptos que permiten plantear modelos de optimización no lineal. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos utilizados en la resolución de problemas particulares.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo.
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Utilización de software para realizar prácticas que permita el análisis de las soluciones de los problemas planteados. • Lecturas para su análisis individual y grupal. • Investigación sobre hechos reales que permitan plantear y resolver problemas usando los métodos de optimización. • Análisis de la solución de un problema planteado, cambiando una o varias condiciones iniciales. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software de programación lineal y no lineal. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia y problemas reales.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de programación lineal y no lineal, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Ackoff, R. (2012). *El paradigma de Ackoff: Una administración sistemática.*

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

México: Limusa Wiley.

Bazaraa, M. (2005). *Programación lineal y flujo en redes.* México: Limusa.

Bazaraa, M. S., Sherali, H. D. And Shetty, C. M. (2006). *Nonlinear programming: theory and algorithms.* New Jersey: Wiley-Interscience.

Bertsekas, D. P. (1999). *Nonlinear programming.* Massachusetts: Athena Scientific

Hernández, M. C. (2005). *Introducción a la teoría de redes.* México: UNAM, Sociedad Matemática Mexicana.

Hillier, F. S., Lieberman, G. J., (2015). *Investigación de operaciones.* México: McGraw Hill.

Puddu, S. I., Vicentini, F. M. (2012). *Introducción a la optimización combinatoria: programación lineal y flujos en redes.* España: Editorial Académica Española.

Ruszczynski, A. (2006). *nonlinear optimization.* EUA: Princeton University Press.

Sultan, A. (2011). *Linear programming: an introduction with applications.* EUA: CreateSpace Independent Publishing Platform.

Taha, H. (2012). *Investigación de operaciones.* México: Pearson.

Complementarias:

Griva, I. Nash, S. G. And Sofer, A. (2009). *Linear and nonlinear optimization.* SIAM.

Hadley, G. (1973). *Linear programming.* EUA: Addison Wesley.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Prawda, J. (1996). *Métodos y modelos de investigación de operaciones.* Vol. 1. México: Limusa.

Prawda, J. (1996). *Métodos y modelos de investigación de operaciones.* Vol. 2. México: Limusa.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Software:

Paquetes Tora, LINDO.

Noveno Semestre

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	Modalidad	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	Taller de Consultoría	Horas semestrales	Créditos
		DT=3 DP=3 I=2	8
Nombre de la Academia	Academia de Matemáticas	Semestre	9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada de probabilidad y estadística.**		
Presentación	La resolución de problemas diversos que se pueden presentar en el sector productivo o en el público, representa una de las principales funciones del matemático aplicado. De esta forma, que el estudiante cuente con las herramientas que le permitan generar soluciones a través de una metodología formal, es esencial en su desarrollo profesional.		
Proyecto integrador	El alumno desarrollará al menor un problema de consultoría en una entidad pública o privada, en la cual, exista un problema que puede ser resuelto a través de un área que involucre las matemáticas aplicadas.		
Subcompetencia 1	Establecer una metodología para la solución de problemas.		
Conocimientos	Método formal para la solución de problemas diversos.		
Habilidades	• Identificar de un problema. • Establecer causas y repercusiones de un problema. • Analizar las causas y establecer prioridades. • Generar posibles soluciones a un problema específico. • Cuantificar las posibles soluciones • Estableciendo un plan de trabajo.		
Subcompetencia 2	Establecer un plan de trabajo.		
Conocimientos	Definición de actividades, Tiempos, Actividades Prioritarias, Cronograma.		
Habilidades	• Establecer objetivos, identificar las diversas actividades a realizar y responsables. • Establecer tiempos y actividades predecesoras. • Establecimiento de rutas críticas. • Establecimiento de cronograma de trabajo final de trabajo. • Establecimiento de instrumentos de control.		
Subcompetencia 3	El Diagnóstico Inicial		
Conocimientos	Modelos de diagnóstico, Preparar el Diagnóstico, Aplicación, Reporte Inicial.		
Habilidades	• Identificar los modelos de diagnóstico empresarial		

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
H. CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Establecer mecanismos para preparar el diagnóstico inicial. • Establecer mecanismos para la aplicación del diagnóstico. • Desarrollar el reporte inicial, hipótesis y aspectos a trabajar.
Subcompetencia 4	Elementos esenciales en el proceso de consultoría
Conocimientos	Relaciones con el cliente, el cobro de un servicio, identificando la cultura empresarial, técnicas de trabajo en equipo.
Habilidades	• Establecer mecanismos de relaciones con el cliente. • Determinar el cobro de un servicio. • Establecer mecanismos para identificar y trabajar en la cultura empresarial del cliente. • Establecer técnicas de trabajo en equipo.
Subcompetencia 5	Entrega de resultados.
Conocimientos	Desarrollo de presentación ejecutiva, desarrollo de la presentación del trabajo, modelo de presentaciones.
Habilidades	• Genera una presentación ejecutiva. • Establecer tipos para la presentación de un trabajo. • Establecer modelo de presentaciones. • Establecer seguimiento post-consultoría.
Actitudes y valores	• Formula propuestas para la solución de problemas. • Trabaja en Equipo. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Contribuye con soluciones cuantitativas a problemas de carácter multidisciplinario. • Realizar análisis de riesgo diversos para aplicación en problemas de diversas áreas del conocimiento. • Realizar análisis de fallas a procesos de naturaleza discreta continua. • Utiliza sistemas de información y paquetería especializada para facilitar y generalizar la solución de problemas. • Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.
Actividades de aprendizaje	• Análisis de casos de manera grupal. • Procesos de consultoría con problemas reales. • Visitas a empresas y entidades públicas.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, proyector.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Kaye, H. (2008). *Inside the Technical Consulting Business.* USA: Wiley. Frick, Elizabeth (2013). *Business Matters: A freelancer's guide to business success in any economy.* USA: XML Press.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Proyecto Integrador**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=4 DP=0 I=5 HACAS=30	18
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en un área de la matemática.**		
Presentación	Durante el programa de licenciatura, el estudiante fue adquiriendo conocimiento en distintas áreas de la matemática, lo cual le permite tener un panorama amplio sobre éstas y establecer sus áreas de interés. Durante esta unidad de competencia el estudiante desarrolla capacidades para elaborar proyectos de investigación, siguiendo metodologías de la investigación científica para adquirir la capacidad de reportar e interpretar resultados; lo que significará para ellos la oportunidad de integrar conocimientos adquiridos durante el transcurso de su formación profesional y la elaboración y conclusión de su tesis.		
Proyecto integrador	Desarrollar un proyecto de investigación sobre el área de la matemática de su interés. Desarrollar la tesis.		
Subcompetencia 1	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 competencia.		
Conocimientos	El contenido será determinado por el profesor que imparta el curso, de acuerdo con los intereses específicos del grupo de estudiantes que cursarán la unidad de competencia.		
Habilidades	• Investigar sobre el tema matemático de su interés, lo que se ha hecho y lo que se está trabajando por diversos investigadores en el mundo. • Desarrollar trabajos de investigación que se reflejarán en una tesis.		
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados geométricos. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software geométrico. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos especializados, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa**: Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	Las referencias bibliográficas dependerán del contenido elegido para este curso.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Optativas

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	Modalidad	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	Administración de Proyectos	Horas semestrales	Créditos
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	Academia de Matemáticas	Semestre	7,8,9
Perfil docente	Licenciatura en Matemáticas o Matemáticas Aplicadas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado).		
Presentación	En el mundo laboral se llegan a presentar diversos proyectos de manera simultánea, lo que hace indispensable administrar el tiempo para llevarlos a cabo de manera satisfactoria. Además, se deben analizar los aspectos económicos, sociales y académicos de cada proyecto al evaluarlos. En esta unidad de competencia se conocen los aspectos que permiten la evaluación económica y justificación financiera, así como los elementos para la planeación de los proyectos. Los contenidos a abordar permitirán responder a los avances científicos y tecnológicos de la Matemática.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de cada subcompetencia. Plantear una serie de proyectos de problemas reales y analizarlos, dar su respectiva planeación y evaluación económica.		
Subcompetencia 1	Comprender la importancia de la evaluación de un proyecto.		
Conocimientos	• Evaluación de proyectos. • Conceptos básicos de economía. • Teoría de oferta y demanda. • Equilibrio de mercado y necesidades básicas.		
Habilidades	• Identificar las características que hacen importante un proyecto. • Comprender conceptos básicos de economía para la evaluación de un proyecto. • Identificar y analizar las necesidades del mercado para dar una justificación económica de un proyecto. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.		
Subcompetencia 2	Identificar y comprender las características principales para la evaluación financiera y social de un proyecto.		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Conocimientos	• Preparación de proyectos. • Construcción y análisis de flujos del proyecto. • Efectos de la inflación. • Rentabilidad. • Valor social de la producción. • Costo social. • Estimación de beneficios y costos. • Precios sociales especiales.
Habilidades	• Identificar los conceptos económicos principales para la evaluación financiera de un proyecto. • Comprender el concepto de la inflación. • Comprender el concepto de la rentabilidad y su influencia en el proyecto. • Identificar el costo social de un proyecto. • Estimar beneficio y costos de un proyecto y su impacto social. • Establecer precios sociales especiales. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 3	Identificar los elementos para la planeación y operación de programas de vinculación del proyecto.
Conocimientos	• Identificar las tareas del equipo de planeación y operación. • Comprender y aplicar los criterios para la correcta y detallada planeación de un programa. • Identificar las características para el diseño del sistema administrativo de un proyecto. • Establecer criterios que indiquen que se puede ejecutar el programa.
Habilidades	• Identificar los distintos subprogramas a desarrollar para la correcta ejecución de un programa. • Realizar un detallado cronograma de actividades para la satisfactoria ejecución de un proyecto. • Diseñar el equipo administrativo de un proyecto. • Reconocer el momento adecuado para la ejecución de un proyecto. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Subcompetencia 4	Comprender las características para la administración de programas de vinculación.
Conocimientos	• Desarrollo y administración de proyectos de vinculación • Instrumentación de la evaluación. • Administración de la vinculación con el sector productivo.
Habilidades	• Reconocer los elementos importantes para la administración de programas de vinculación. • Comprender los elementos para la vinculación con el sector productivo. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual y grupal. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados que permiten la correcta realización de uno o varios proyectos. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Banobras. (1999). *Apuntes sobre la evaluación social de proyectos.* México: Centro de estudios para la preparación y evaluación socioeconómica de proyectos. Gray. (2009). *Administración de proyectos.* México: McGraw Hill. Gould, Giacomo. (1997). *Vinculación Universidad-Sector Productivo: una reflexión sobre la planeación y operación de programas ded vinculación.* México: ANUIES-Universidad Autónoma de Baja California. Harper, P. (2012). *Administración de proyectos.* México: Trillas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Análisis de Riesgos.**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	**7**
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	**8,9**
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con la probabilidad y estadística.**		
Presentación	El análisis de Riesgo es un área de las matemáticas financieras que se dedica la identificación de riesgos que pongan en riesgo el bienestar de una persona, un bien o una compañía, cuantificar su probabilidad de ocurrencia, a través del tiempo y asignarle un valor monetario; de igual manera, se refiere a la generación de reservas monetarias para enfrentar su ocurrencia. Sus aplicaciones son muchas y muy diversas, pero las principales se concentran en el área de los seguros, en la valuación de créditos y las coberturas en del mercado de derivados.		
Proyecto integrador	Se desarrollará un proyecto en la cual el participante modelará un caso de riesgo real con alguna de las técnicas vistas en la clase y realizará una presentación del mismo.		
Subcompetencia 1	Establecer los elementos básicos del análisis de riesgo.		
Conocimientos	Definición clasificación de Riesgos, Aplicaciones diversas, Incertidumbre y vulnerabilidad, técnicas diversas en el análisis de riesgos.		
Habilidades	• Establecer la definición de riesgos y clasificaciones diversas. • Establecer la importancia del análisis de riesgo para los individuos y las firmas y analizar casos diversos. • Establecer la importancia de la incertidumbre, identificar esquemas de medición y la vulnerabilidad asociada a un riesgo. • Establecer el marco general de modelos diversos para el análisis de riesgos (cuantitativos y cualitativos).		
Subcompetencia 2	Establecer el modelo de procesos de renovación y sus aplicaciones al análisis de riesgo.		
Conocimientos	Motivación de los procesos de renovación, clasificación, la ecuación de renovación y su solución,		
Habilidades	• Establecer los principios básicos y los objetivos de los procesos de renovación. • Establecer la ecuación de renovación y su solución.		

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIAPAS
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Establecer aplicaciones de la identidad de Wald. • Establecer las características asintóticas del proceso N(t). • Establecer los principios del tiempo de recurrencia. • Establecer los principios de los procesos de renovación tardíos y estacionarios. • Establecer métodos numéricos de aproximación para la solución de los procesos de renovación. • Establecer aplicaciones diversas y análisis de casos de los procesos de renovación en el análisis de riesgos
Subcompetencia 3	Establecer Los principios de las cadenas de Markov y sus aplicaciones al análisis de riesgos.
Conocimientos	La matriz de transición, probabilidades de transición, los estados absorbentes y su análisis, tiempo esperado antes de la absorción, estados estacionarios, valores esperados, valor financiero de los riesgos medidos a través de cadenas de Markov.
Habilidades	• Establecer el Principio de Markov y las características generales de una cadena de Markov. • Establecer clasificaciones diversas para las cadenas de Markov. • Establecer los tiempos de ocupación por estados. • Establecer métodos de cálculo de probabilidades de absorción. • Establecer el comportamiento asintótico de la cadena de Markov. • Establecer los principios básicos de cadenas de Markov no homogéneas. • Establecer aplicaciones de Cadenas de Markov en análisis de riesgos y mecanismos para su cuantificación financiera. • Establecer análisis de casos.
Subcompetencia 4	Establecer los principios de Procesos de Markov y sus aplicaciones al análisis de riesgos.
Conocimientos	Tiempos de espera exponencial, la tasa instantánea de cambio, solución del proceso a dos estados, las ecuaciones de Kolmogorov, solución del proceso con n estados y cálculos computaciones de un proceso de Markov.
Habilidades	• Establecer el problema de la caminata aleatoria en tiempo continuo. • Establecer la Q-matrix y sus características. • Establecer las ecuaciones de Kolmogorov. • Deducir la Solución al sistema para dos estados. • Deducir la solución al sistema para n estados. • Establecer Métodos computacionales para solución de un sistema. • Establecer aplicaciones diversas de Procesos de Markov al análisis de riesgos y mecanismos para su cuantificación financiera. • Establecer análisis de casos.
Subcompetencia 5	Establecer los principios de Procesos semi-Markovianos y sus aplicaciones

	al análisis de riesgos.
Conocimientos	El proceso J-X, Funciones asociadas a un proceso semi-Markoviano, propiedades básicas, El proceso de conteo y la probabilidad de migración, solución de la ecuación de probabilidad de migración, métodos de aproximación.
Habilidades	• Establecer los principios básicos del proceso J-X. • Establecer las funciones asociadas a un proceso semi-Markoviano. • Establecer las propiedades básicas de un proceso semi-Markoviano. • Establecer los principios básicos y un proceso de renovación de Markov y el conteo semi-Markoviano asociado. • Deducir la probabilidad de migración a través del tiempo a través de las ecuaciones de Kolmogorov. • Establecer métodos computacionales para el cálculo de probabilidades de migración. • Establecer aplicaciones de los Procesos semi-Markovianos en análisis de riesgos. • Establecer análisis de casos.
Actitudes y valores	• Formula propuestas para la solución de problemas. • Trabaja en Equipo. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Contribuye con soluciones cuantitativas a problemas de carácter multidisciplinario. • Establece relaciones entre variables diversas y las proyecta en el futuro a través de escenarios diversos. • Utiliza sistemas de información y paquetería especializada para facilitar y generalizar la solución de problemas. • Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Análisis de casos de manera grupal. • Solución y análisis cuantitativo de problemas reales. • Aprendizaje de paquetería Matlab. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en estadística, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Janssen, J., Manca R. (2006). *Applied Semi-Markov Processes*. Boston, Massachusetts: Springer. Janssen, J., Manca R. (2007). *Semi-Markov Risk Models for Finance, Insurance, and Reliability*. New York: Springer. Aven, Terje (2015). *Risk Analysis*. USA: Wiley. **Páginas electrónicas** Introducción a Matlab: https://www.mathworks.com/moler/intro.pdf **Software** Matlab.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Análisis Funcional**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	7,8,9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas deseable, con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en áreas relacionadas con el Análisis o el Análisis Funcional.**		
Presentación	El análisis funcional es una importante rama del análisis matemático, inició con la aparición en 1932, del célebre tratado "La teoría de las operaciones" del matemático polaco Stefan Banach. La influencia de esta teoría, también llamada análisis funcional, fue enorme e inmediata, baste decir que el cálculo de variaciones y las ecuaciones integrales resultaron ser casos particulares de ella. Temas de gran importancia en física, como el principio de mínima acción, son aplicaciones del cálculo de variaciones y se traduce en minimizar una integral que está en función de una trayectoria, esto es, la naturaleza obra económicamente, elige la trayectoria de mínima acción, p. ej., la luz recorre la trayectoria en que el tiempo es mínimo, de aquí se deducen las leyes de reflexión y refracción en cualquier medio. Banach influyó fuertemente en la obra del matemático soviético Sóbale sobre ecuaciones diferenciales parciales cuya importancia en ingeniería y física es indiscutible. En resumen, el análisis funcional constituye una poderosa herramienta con gran influencia en muchas ramas de las matemáticas y aplicaciones a la física e ingeniería.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos del análisis funcional de cada subcompetencia.		
Subcompetencia 1	Desarrollar los teoremas de Hahn-Banach, y una introducción de las funciones convexas conjugadas.		
Conocimientos	• Forma analítica del teorema de Hahn-Banach, extensión de formas lineales. • Formas geométricas del teorema de Hahn-Banach, separación de conjuntos convexos. Introducción a la teoría de las funciones convexas conjugadas. • Teorema de la aplicación abierta y de la gráfica cerrada.		
Habilidades	• Interpretar y aplicar los teoremas de Hahn-Banach en el estudio de las propiedades de las funciones convexas y convexas conjugadas.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilarla definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraerlas propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones
Subcompetencia 2	Desarrollar el estudio de los teoremas de Banach-Steinhaus y de la gráfica cerrada.
Conocimientos	• Lema de Baire. • El teorema de Banach-Steinhaus. • Teorema de la aplicación abierta y de la gráfica cerrada. • Suplementario topológico. • Operadores invertibles (por la derecha, por la izquierda). • Relaciones de ortogonalidad. • Introducción a los operadores lineales no acotados. • Operador adjunto. • Introducción a los operadores lineales no acotados.
Habilidades	• Interpretar y demostrar los teoremas de Banach-Steinhaus, de la aplicación abierta y la gráfica cerrada. • Aplicar los teoremas de Banach-Steinhaus, de la aplicación abierta y la gráfica cerrada en el estudio de los operadores lineales acotados y no acotados, operadores invertibles, operadores con imagen cerrada y operadores suprayectivos. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Subcompetencia 3	Establecer los conceptos de topologías débiles, espacios reflexivos, espacios separables y espacios uniformemente convexos.
Conocimientos	• Topología menos fina que hace continua una familia de aplicaciones. • Propiedades elementales de las topologías débiles $\sigma(E,E^*)$, $^*\sigma(E^*,E)$. • Convergencia de sucesiones en dichas topologías. • Teorema de Banach-Alaoglu-Bourbaki. • Espacios reflexivos. • Espacios separables. Espacios uniformemente convexos. Propiedades de reflexividad, separabilidad y convexidad uniforme de los espacios Lp. Compacidad fuerte y compacidad débil de los espacios Lp.
Habilidades	• Identificar y demostrar los teoremas básicos asociados a los espacios reflexivos, separables y uniformemente convexos. • Comprender que todo espacio uniformemente convexo es reflexivo. • Aplicar los conceptos de espacios reflexivos en el estudio de operadores lineales no acotados y optimización de funciones convexas. • Comprender las propiedades de reflexividad, separabilidad y convexidad uniforme de los espacios Lp. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Subcompetencia 4	Desarrollar la teoría de los operadores compactos.
Conocimientos	Definición. Propiedades elementales. Repaso de espacios de Hilbert. Adjunto. La teoría de Riesz-Fredholm. Espectro de un operador compacto. Descomposición de los operadores compactos autoadjuntos de un espacio de Hilbert.
Habilidades	• Identificar y demostrar los teoremas básicos asociados a los operadores compactos. • Comprender la alternativa de Riesz-Fredholm para operadores compactos. • Caracterizar el espectro de un operador compacto. • Comprender la descomposición espectral de un operador compacto autoadjunto sobre un espacio de Hilbert. • Aplicar los conceptos de espacios reflexivos en el estudio de operadores lineales no acotados y optimización de funciones convexas. • Comprender las propiedades de reflexividad, separabilidad y convexidad uniforme de los espacios Lp. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma y colaborativa. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Identifica la diversidad de los pensamientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos, resultados y la aplicación del análisis funcional. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software numérico. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de matemáticas, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, proyectos, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Brézis, Haim (2011). *Functional analysis, sobolev spaces and partial differential equations.* New York: Springer. Rudin Walter (2009). *Análisis Funcional.* Barcelona: Reverté. Taylor, A.E., Lay, D.C. (1986). *Introduction to Functional Analysis.* Florida: Krieger.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	Apoyo:

Hirsch F., Lacombe G. (1999). *Elements of Functional Analysis*. New York: Springer-Verlag.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Aprendizaje maquina estadístico**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	8,9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas deseable, con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en áreas relacionadas con Economía o Economía Matemática.**		
Presentación	La **minería de datos** o **exploración de datos** (es la etapa de análisis de "Knowledge Discovery in Databases" o KDD), es un campo de las ciencias de la computación referido al proceso que intenta descubrir patrones en grandes volúmenes de conjuntos de datos. Utiliza los métodos de la inteligencia artificial, aprendizaje automático, estadística y sistemas de bases de datos. El objetivo general del proceso de minería de datos consiste en extraer información de un conjunto de datos y transformarla en una estructura comprensible para su uso posterior. Además de la etapa de análisis en bruto, que involucra aspectos de bases de datos y de gestión de datos, de procesamiento de datos, del modelo y de las consideraciones de inferencia, de métricas de Intereses, de consideraciones de la Teoría de la complejidad computacional, de post-procesamiento de las estructuras descubiertas, de la visualización y de la actualización en línea.		
Proyecto integrador	Identificar varios grupos en los datos, que luego pueden ser utilizados para obtener resultados más precisos de predicción por un sistema de soporte de decisiones.		
Subcompetencia 1	Conocer los conceptos generales y análisis básicos de datos.		
Conocimientos	• Motivación y Antecedentes Históricos • Clasificación de Datos. • Procesamiento de Datos. • Medidas de similaridad y disimilaridad. • Visualización de datos. • Análisis multidimensionales.		
Habilidades	• Seleccionar del conjunto de datos, tanto en lo que se refiere a las variables objetivo (aquellas que se quiere predecir, calcular o inferir), como a las variables independientes (las que sirven para		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	hacer el cálculo o proceso), como posiblemente al muestreo de los registros disponibles.
Subcompetencia 2	Estudiar modelos de clasificación
Conocimientos	• Introducción. • Aproximación a la solución del problema de clasificación. • Árboles de decisión. • Modelos de sobreajuste. • Evaluación del Proceso de clasificación. • Métodos de comparación de clasificadores.
Habilidades	• Realizar un Análisis de las propiedades de los datos, en especial los histogramas, diagramas de dispersión, presencia de valore atípicos y ausencia de datos (valores nulos). • Manejar el modelo de predicción utilizado en el ámbito de la inteligencia artificial y el análisis predictivo, dada una base de datos se construyen estos diagramas de construcciones lógicas, muy similares a los sistemas de predicción basados en reglas, que sirven para representar y categorizar una serie de condiciones que suceden de forma sucesiva, para la resolución de un problema. Ejemplos: • Algoritmo ID3 • Algoritmo C4.5
Subcompetencia 3	Estudiar algoritmos de asociación y análisis
Conocimientos	• Reglas de Clasificación. • Clasificación del vecino más cercano. • Clasificadores bayesianos. • Redes neuronales. • Método SVM • Métodos de Ensamble • El Problema de desequilibrio de clases. • Problemas multiclases.
Habilidades	• Descubrir hechos que ocurren en común dentro de un determinado conjunto de datos. • Manejar los algoritmos: • Algoritmos supervisados (o predictivos): predicen un dato (o un conjunto de ellos) desconocido a priori, a partir de otros conocidos. • Algoritmos no supervisados (o del descubrimiento del conocimiento): se descubren patrones y tendencias en los datos. • Manejar redes neuronales, por ejemplo: • El perceptrón. • El perceptrón multicapa.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Los mapas autoorganizados, también conocidos como redes de Kohonen.
Subcompetencia 4	Estudiar análisis de clusters
Conocimientos	• Introducción. • Clusters de k-medias • Clusters por agrupación jerárquica. • El Método DBSCAN • Evaluación de clusters
Habilidades	• Manejar el procedimiento de agrupación de una serie de vectores según criterios habitualmente de distancia; se tratará de disponer los vectores de entrada de forma que estén más cercanos aquellos que tengan características comunes. Ejemplos: • Algoritmo K-means • Algoritmo K-medoids
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados concernientes al cálculo. • Representación de conceptos y resultados tanto en papel o pizarra, como mediante la utilización de software matemático. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de matemáticas, proyector, material de apoyo elaborado

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

didácticos	por la Academia Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Tan, P. N., Steinbach M. y Kumar, V. (2014). *Introduction to data Maning.* USA: Pearson. Witten, I. H., Frank, E. & Hall, M. A. (2001). *Data mining: Practical machine learning tools and techniques.* Amsterdam: Elsevier. Oded Maimon and Lior Rokach (2010). *Data Mining and Knowledge Discovery Handbook.* New York: Springer. Everything Is Measurable | http://www.cio.com/article/2438921/it-organization/everything-is-measurable.html The Driving Need for Analytics in a Big Data World | http://www.datamashup.info/the-driving-need-for-analytics-in-a-big-data-world/ Visual Data Mining: Allowing business users to mine and gain insight into the data | http://birtanalytics.actuate.com/visual-data-mining

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Biomatemáticas**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	8,9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado).**		
Presentación	En tiempos recientes ha habido una considerable explosión en lo que se ha dado en llamar *biomatemática* o *biología matemática.* La aplicación de herramientas matemáticas en la biología, ha tenido un efecto de retroalimentación notable; la matemática, a menudo se ha inspirado en fenómenos biológicos y esto ha generado nuevos campos de estudio, mientras que la biología se ha beneficiado en muchas de sus áreas del uso de método y lenguaje de las matemáticas. Estos hechos son interesantes si se toma en cuenta la naturaleza dispar de las dos ciencias: Una que trabaja con rigor y formalismo y la otra de naturaleza en buena parte descriptiva. Esta diferencia no ha sido un obstáculo para un matrimonio largo y fructífero; al contrario, ha sentado las bases de una interacción dialéctica mutuamente ventajosa para ambas partes.		
Proyecto integrador	Desarrollar un proyecto pequeño de investigación sobre biomatemáticas en el que mediante un trabajo colaborativo se plantee un problema biológico que puede ser resuelto o no con alguna herramienta matemática a elegir.		
Subcompetencia 1	Desarrollar conceptos básicos de Biomatemática y generalidades sobre modelos.		
Conocimientos	• Introducción histórica de la biomatemática • Definición y clasificación de modelos. • Las grandes técnicas de modelización. • Análisis compartimental • Los sistemas con difusión, convección-reacción • Simulación pura. • Las dificultades de la modelización. • Qué se puede modelizar en Biología y en Medicina. • Modelos determinísticos y sus implicaciones con las ecuaciones diferenciales.		
Habilidades	• Saber investigar, analizar y organizar información.		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Identificar modelos diversos. • Reconocer las generalidades y técnicas de modelación • Reconocer las dificultades de la modelación. • Identificar los sistemas con difusión. • Identificar algunos problemas de biología y medicina que permitan ser modelizados.
Subcompetencia 2	Desarrollar algunas aplicaciones de las ecuaciones diferenciales ordinarias a la biología.
Conocimientos	• Introducción. Modelos poblacionales de crecimiento. Modelos lineales (Malthus). Modelos no lineales (Verhulst). • Ecuación y curva logística. Observaciones importantes. • Algunas aplicaciones en Demografía. • Modificaciones de la ecuación logística. • Propagación de una enfermedad contagiosa. El modelo de Gompertz. • Aplicaciones al tratamiento de tumores cancerígenos. El modelo de Bertalanffy. • Aplicaciones a la acuicultura. (Ecuación alométrica). • Aplicaciones de las E.D: de segundo orden a la Física y a la Medicina
Habilidades	• Modelar el crecimiento de algunas poblaciones. • Identificar algunas aplicaciones a la demografía, acuicultura, física y medicina. • Reconocer y valorar la importancia del estudio de propagación de enfermedades. • Reconocer y valorar la importancia de las aplicaciones en el estudio de tratamiento de enfermedades.
Subcompetencia 4	Aplicación de los sistemas a las ciencias de la vida
Conocimientos	• Introducción. El problema general de las dos especies. Especies en simbiosis y competición. Depredador-presa. (Modelo de Lotka-Volterra). • Resolución cualitativa. Linealización. • Otros modelos más generales. • Críticas al modelo de Lotka-Volterra. • Otras aplicaciones de los sistemas. El principio de exclusión competitiva en Biología de Poblaciones. • Aplicaciones a la Medicina (epidemiología, propagación de la gonorrea).
Habilidades	• Identificar que el crecimiento de las poblaciones dependen de otras especies. • Identificar ventajas y desventajas de algunos modelos.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Saber plantear y analizar problemas de biología. • Saber abstraer las propiedades de la realidad observada para plantear un problema biológico en términos matemáticos. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados que permitan resolver problemas. • Asimilar nuevos conceptos.
Subcompetencia 5	Introducción a las ecuaciones diferenciales en derivadas parciales
Conocimientos	• Generalización de las E.D. ordinarias. Origen de las E.D. en derivadas parciales. • La ecuación del calor (difusión). • La ecuación de ondas (vibraciones mecánicas). • La ecuación de Laplace (ecuación del Potencial). • Técnicas de resolución. • Los problemas de la difusión y convección. • Aplicaciones a la Biología y Medicina.
Habilidades	• Generalizar conceptos previos que permitan desarrollar posiblemente nuevas teorías. • Asimilar nuevos conceptos. • Identificar algunas aplicaciones de las ecuaciones diferenciales parciales a la física. • Identificar aplicaciones a la biología • Saber plantear y analizar problemas de biología. • Saber abstraer las propiedades de la realidad observada para plantear un problema biológico en términos matemáticos. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados que permitan resolver problemas.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Representación de conceptos y resultados tanto en papel o pizarra, como mediante la utilización de software matemático. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Exposiciones con técnica de aprendizaje colaborativo. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados concernientes a la biología y la aplicación de herramientas de la computación. • Mesas de debate. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de matemáticas, proyector, internet, computadora, material de apoyo elaborado por la Academia Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Cherrault, Yves. (1983). *Biomathématiques.* Francia: Presses Universitaire de France. Nagle, R. Kent & Saff E. B. (1992). *Fundamentos de ecuaciones diferenciales.* Argentina : México: Adisson Wesley. Marcus, Daniel.(1993). *Ecuaciones diferenciales.* México: CECSA. Murray, J.D. (2003). *Mathematical Biology.* New York: Springer-Verlag Simmons, G.F. & Robertson, J. (1993). *Ecuaciones diferenciales con*

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

aplicaciones y notas históricas. Madrid ; México: McGraw-Hill.

Valdivia, Ureña. *(1998). Análisis Matemático III*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.

Volterra, Vito (1931). *Leçons sur la theorie mathematique de la lutte pour la vie*. Paris: Gautier-Villar.

Zill, Dennis. (1988). *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones*. México: Iberoamericana.

Okubu, A. (1980). *Diffusion and Ecological Problems: Mathematical models. New York:* Springer Verlag.

Apoyo:

Braun, M. (1990). *Ecuaciones diferenciales y sus aplicaciones*. México: Iberoamericana.

Shigesada, N. and Kawasaki, K. (1997). *Biological invasions: Theory and practice*. Oxford: Oxford University press.

Hirsch. M. y Smale, S. (1983). *Ecuaciones diferenciales, sistemas dinámicos y álgebra lineal*. Madrid: Alianza.

Martínez, C. y Pérez, C. A. (1993). *Métodos matemáticos en Biología*. Madrid: Centro Ramón Areces.

Kiseliov, A. & Makarenko, G. (1992). *Problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias*. Moscú: Mir

Banks, R. B. (1994). *Growth and Difusión Phenomena*. Berlin: Springer Verlag.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Códigos y criptografía**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	8,9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en el área del álgebra.**		
Presentación	Esta materia está estructurada en dos partes, la primera corresponde a la teoría de códigos, aquí se presentan diversos métodos de construcción de códigos y su decodificación. La segunda parte corresponde a criptografía, que permite comprender los algoritmos de cifrado de datos más usuales, tanto simétricos como de llave pública. Se analizarán las principales fortalezas y debilidades de los distintos algoritmos y protocolos criptográficos.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos algebraicos de cada subcompetencia. Hacer un proyecto donde el alumno aplique las subcompetencias adquiridas.		
Subcompetencia 1	Comprender los conceptos básicos de la teoría de códigos.		
Conocimientos	• Definición de código, mensaje, palabra y canal de transmisión. • Distancia de Hamming. • Campos finitos. • Automorfismo de Frobenio. • Extensiones algebraicas y separables.		
Habilidades	• Define de manera correcta los conceptos de código, mensaje, palabra y canal. • Comprende y calcula la distancia de Hamming. • Comprende, da ejemplos y opera elementos de campos finitos. • Conoce la importancia del homomorfismo de Frobenio. • Comprende y conoce extensiones de campos (algebraicas y separables).		
Subcompetencia 2	Códigos correctores de errores.		
Conocimientos	• Códigos lineales. • Códigos de Reed-Solomon. • Códigos MDS.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Interpolación de Lagrange. • Decodificación en RS(k,q) • Códigos simplex y de Hamming. • Códigos perfectos y empaquetados por esferas.
Habilidades	• Aprende a codificar usando los diferentes métodos de codificación. • Reconoce las diferencias entre los métodos de codificación. • Comprende las ventajas y debilidades de los diferentes métodos de codificación.
Subcompetencia 3	Códigos cíclicos
Conocimientos	• Códigos cíclicos e ideales. • Matriz generadora de un código cíclico. • Matriz de verificación de paridad de un código cíclico. • Codificación sistemática. • Decodificación. • El polinomio generador. • Ceros de un código cíclico (códigos BCH). • El idempotente de un código cíclico.
Habilidades	• Codifica y decodifica códigos cíclicos. • Calcula el polinomio generador. • Calcula la matriz generadora de un código cíclico. • Determina los ceros de un código cíclico. • Calcula el idempotente de un código cíclico.
Subcompetencia 4	Conocer los antecedentes de la criptografía y comprender conceptos básicos.
Conocimientos	• Antecedentes históricos. • Clasificación de los criptosistemas. • Criptoanálisis.
Habilidades	• Conoce los antecedentes y conoce la necesidad de la criptografía. • Comprende diferentes criptosistemas y entiende las diferencias entre ellos. • Analiza las fortalezas y debilidades de un criptosistema.
Subcompetencia 5	Comprende los sistemas de clave privada.
Conocimientos	• Principios. • Cifradores en bloque: algoritmo. • Cifradores en flujo: algoritmo.
Habilidades	• Comprende que es un sistema de llave privada. • Aprende sistemas de llave privada. • Entiende y aplica algorítmos de cifrado por bloques. • Entiende y aplica algorítmos de cifrado por flujo.
Subcompetencia 6	Comprende los sistemas de clave pública.

AUTONOMA
H. CONSEJO UNIVERSITARIO

Conocimientos	• Intercambio de clave Diffie-Hellman. • Sistemas de cifrado de clave pública. • Funciones de autenticación. • Firmas digitales.
Habilidades	• Comprende que es un sistema de llave pública. • Comprende el funcionamiento del protocolo criptográfico Diffie-Hellman. • Entiende los conceptos de firmas digitales y funciones de autenticación.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos, resultados y la aplicación de la geometría analítica. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en geometría, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Stallings, William (2011). *Cryptography and Network Security: Principles and Practice*. Boston: Prentice Hall. Bierbrauer, J. (2005). *Introduction to Coding Theory*. Florida: Chapman & Hall, CRC. Van Lint, J. H. (1999). *Introduction to Coding Theory*. New York: Springer Verlag. GTM. Forouzan, Behrouz A. (2008). Cryptography and Network Security. Boston: McGraw Hill. ***Apoyo:*** R. Durán, L. Encinas, J. Muñoz. (2005). *El Criptosistema RSA*. Madrid: Ra-Ma. Menezes, A., Oorschot, P. and Vanstone, S. (1996). *Handbook of Applied Cryptography*. Florida: CRC Press. Sheneier, B. (2015). *Applied Cryptography: Protocols, Algorithms, and Source Code in C*. Indianapolis: Wiley.

HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Combinatoria Avanzada**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	7,8
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con teoría de grafos y matemáticas discretas.**		
Presentación	La combinatoria avanzada profundiza algunos temas del curso de matemáticas discretas, por lo que los conocimientos de combinatoria avanzada son también una herramienta para la teoría aplicada a la computación, a los circuitos y a otras áreas a las que se aplican las matemáticas discretas. Temas a tratar en este curso son: • Principio de casillas en su versión aritmética y para conjuntos infinitos, • De teoría de grafos, se estudiarán resultados relacionados a la coloración de vértices y de aristas y la teoría de Ramsey. • Series de potencias (funciones generatrices) • Problemas dinámicos		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos vistos en clases y relacionando los conceptos de cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto de investigación sobre alguna de las aplicaciones de esta área.		
Subcompetencia 1	Estudiar versiones más generales del principio de casillas de Dirichlet		
Conocimientos	• Principio de casillas en versiones aritméticas: de promedios, de sumas. • Principio de casillas para conjuntos infinitos		
Habilidades	• Enunciar y utilizar las diferentes versiones del principio de casillas • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.		
Subcompetencia 2	Analizar y estudiar temas de coloración en grafos		
Conocimientos	• Coloración de vértices y número cromático • Teorema de los cinco colores de Heawood • Teorema de los cuatro colores • Teorema de Ramsey de grafos completos • Coloración de aristas: Teorema de Vizing.		

UTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Teorema de König para grafos bipartitas
Habilidades	• Definir el índice y el número cromático de un grafo. • Enunciar el teorema de los cuatro colores y su historia • Enunciar y demostrar el teorema de Heawood de los cinco colores • Aplicar y demostrar el teorema de Ramsey • Presentar y aplicar los teoremas de Vizig y König
Subcompetencia 3	Establecer y utilizar técnicas de funciones generatrices (series de potencias) en la resolución de problemas combinatorios
Conocimientos	• Concepto de función generatriz • Operaciones aritméticas de funciones generatrices • Relación entre funciones generatrices y recursiones.
Habilidades	• Definir el concepto de serie de potencia o función generatriz • Utilizar las propiedades aritméticas básicas de funciones generatrices (suma, producto, inversos, derivada). • Aplicar funciones generatrices para encontrar la cantidad de particiones de un número. • Utilizar funciones generatrices para encontrar fórmulas cerradas para recursiones.
Subcompetencia 4	Establecer ejemplos y técnicas de problemas dinámicos
Conocimientos	• Concepto de problema dinámico
Habilidades	• Identificar cuando un problema de combinatoria (matemáticas en general) es dinámico. • Aplicar técnicas de combinatoria avanzada en la resolución de problemas dinámicos.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados combinatorios. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO AUTÓNOMA

	• Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Diestel, Reinhard. (2010) *Graph theory.* New York: Springer-Verlag. Gómez-Ortega; Valdez-Delgado; Vázquez-Padilla (2011). *Principio de las Casillas.* México: UNAM, Instituto de Matemáticas ; Sociedad Matemática Méxicana. Cuadernos de Olimpiadas de Matemáticas. Grimaldi, R. P. (2004). *Discrete and combinatorial mathematics.* USA: Pearson education. Pérez S., María L. (2010) *Combinatoria avanzada.* México: UNAM, Instituto de Matemáticas ; Sociedad Matemática Méxicana. Cuadernos de Olimpiadas de Matemáticas. Biggs, Norman. (2010). *Discrete mathematics.. Oxford:* Clarendon Press.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Diseño de Experimentos**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	**8,9**
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas, deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada de la probabilidad y estadística**		
Presentación	Los modelos de diseño de experimentos son instrumentos que nos permiten identificar la influencia de ciertas variables dependientes, si dicha influencia existe sobre una variable de interés. Su metodología se basa en la experimentación; es decir, en medir la variabilidad sobre nuestro objeto de estudio cuando se modifica una o varias variables independientes, ya sea en un medio controlado o no. El curso busca que el participante diseñe científicamente un experimento aleatorio y analice los resultados por medio de la secuencia completa de pasos para establecer, seleccionar y aplicar el modelo correcto para el problema de investigación, para ahorrar recursos en los experimentos y actividades de investigación.		
Proyecto integrador	Desarrollar un proyecto final, en la cual el participante aplique algún modelo de diseño de experimento apoyado con paquetería estadística especializada para la solución a un experimento dado.		
Subcompetencia 1	Comprender los principios básicos del diseño de experimentos.		
Conocimientos	Conceptos estadísticos básicos. Experimentos de comparación simple. Muestreo y distribuciones muéstrales. Pruebas de hipótesis e inferencias sobre la media poblacional. Pruebas de hipótesis de varianzas en poblaciones normales.		
Habilidades	• Comprender los conceptos estadísticos básicos. • Identificar experimentos de comparación simple. • Identificar técnicas de muestreo y distribuciones muéstrales. • Establecer pruebas de hipótesis e inferencias sobre la media poblacional. • Establecer pruebas de hipótesis de varianzas con poblaciones normales.		
Subcompetencia 2	Desarrollar experimentos de un solo factor.		
Conocimientos	Análisis de varianza, de efectos fijos, comparación de medias, tratamientos		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	individuales. Modelos de efectos aleatorios, comprobación de la idoneidad del modelo, ajustes de superficies de respuesta. Regresión para el análisis de varianza, métodos no paramétricos en el análisis de varianza. Diseño aleatorio por bloques completos, diseño de cuadrado latino, diseño de cuadrados griegos latinos. Diseño por bloques incompletos, balanceados, diseños parcialmente balanceados por bloques incompletos, cuadrados de Youden, diseños reticulares.
Habilidades	• Comprender el análisis de varianza de efectos fijos. • Establecer comparación de medias. • Identificar los tratamientos individuales. • Desarrollar modelos de efectos aleatorios. • Establecer la idoneidad del modelo. • Desarrollar ajustes de superficies de respuesta. • Desarrollar modelos de regresión para el análisis de varianza. • Establecer métodos no paramétricos en el análisis de varianzas. • Desarrollar diseño aleatorio por bloques completos. • Diseñar modelos aleatorios por bloques completo- • Diseñar modelos de cuadrado latino y griegos. • Diseñar modelos por bloques incompletos y balanceados • .Diseñar modelos parcialmente balanceados por bloques incompletos. • Diseñar modelos de cuadrados de Youden y diseño reticulares.
Subcompetencia 3	Desarrollar modelos factoriales de diseño de experimentos.
Conocimientos	Principios y definiciones básicas. Diseño factorial de dos factores, modelos aleatorios y mixtos, ajustes de curvas y superficies de respuesta. Manejo de datos desbalanceados. Diseño factorial 2^k, diseño 2^3 y diseño 2^k, una sola réplica de diseño 2^k, adición de puntos centrales al diseño 2^k.
Habilidades	• Establecer principios y definiciones básicas del modelo. • Generar diseños factoriales de dos factores, modelos aleatorios y mixtos, ajustes de curvas y superficies de respuesta. Establecer el manejo de datos desbalanceados. • Diseño de modelos 2^k.
Subcompetencia 4	Diseñar modelos factoriales fraccionados.
Conocimientos	Fracción un medio del diseño 2^k, fracción un cuarto de 2^k. Diseño fracción 2^{k-p} general. Diseño factorial 3^k. Réplica fraccionaria del diseño 3^k, factoriales con niveles mixtos. Experimentos multifactoriales con restricciones de aleatorización
Habilidades	• Comprender la fracción un medio del diseño 2^k. • Comprender la fracción un medio del diseño 2^k. • Diseñar el modelo fracción 2^{k-p} general. • Diseñar el modelo factorial 3^k.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Comprender la réplica fraccionaria del diseño 3^k, factoriales con niveles mixtos. • Diseñar experimentos multifactoriales con restricciones de aleatorización.
Subcompetencia 5	Desarrollar métodos y modelos de superficie de respuesta.
Conocimientos	Introducción. Método de máxima pendiente de ascenso Análisis de modelos cuadráticos. Ajuste de diseño de experimentos por superficie de respuesta. Experimentos de mezcla, operación evolutiva.
Habilidades	• Establecer definiciones y conceptos básicos. • Comprender el método de máxima pendiente de ascenso. • Establecer el análisis de modelos cuadráticos. • Establecer el ajuste de diseño de experimentos por superficie de respuesta. • Desarrollar experimentos de mezcla y operación evolutiva.
Actitudes y valores	• Formula propuestas para la solución de problemas. • Trabaja en Equipo. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Contribuye con soluciones cuantitativas a problemas de carácter multidisciplinario. • Desarrolla modelos que permitan medir el efecto de una variable sobre un modelo a diferentes niveles. • Utiliza sistemas de información y paquetería especializada para facilitar y generalizar la solución de problemas. • Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Análisis de casos de manera grupal. • Solución y análisis cuantitativo de problemas reales. • Aprendizaje de paquetería R y Minitab. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en estadística, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Montgomery C.D. (2002). *Diseño y Análisis de Experimentos.* México: Limusa. Baird, D.C. (1991). *Experimentación: una Introducción a la Teoría de las Mediciones y al Diseño de Experimentos.* México: Prentice Hall. Jiju, A. (2014). *Design of Experiments for Engineers and Scientists.* Amsterdam: Elsevier. **Páginas electrónicas:** *Introduction to R Studio. http://dss.princeton.edu/training/RStudio101.pdf* Acceso abril 2016. Minitab Manual. http://bcs.whfreeman.com/ips4e/supplements/Minitab/man1-6.pdfAcceso abril 2016.

AUTORIZADO POR EL HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	Software: *R Studio. Disponible en: https://www.rstudio.com/Aceso* abril 2016. *Mintab. http://www.minitab.com/es-mx/academic/Aceso* abril 2016.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Econometría**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	**8,9**
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con la probabilidad y estadística.**		
Presentación	La econometría es la rama de la economía que representa numéricamente las relaciones existentes entre diversas variables económicas, financieras y sociales mediante una combinación de la teoría y la Estadística; es decir representa un instrumento unificador que nos permite, mediante el proceso deductivo, describir y predecir un fenómeno de interés, así como la comprobación de teorías.		
Proyecto integrador	El participante Desarrollará un proyecto que le permita la utilización de diversas técnicas del análisis econométrico a un caso real dado.		
Subcompetencia 1	Establecer los principios básicos de los modelos econométricos.		
Conocimientos	Definición y principios del modelo de panel de dato, resultados que involucran la utilización de panel de datos, análisis de covarianza y regresión lineal.		
Habilidades	• Establecer la motivación del desarrollo de los modelos econométricos. • Analizar la covarianza de los residuales. • Desarrollar y aplicar los modelos de regresión lineal. • Desarrollar y aplicar los modelos generalizados de regresión lineal.		
Subcompetencia 2	Establecer los principios básicos y desarrollar modelos de ecuaciones simultáneas.		
Conocimientos	Técnicas de estimación de modelos conjuntos, ecuaciones estructurales, sistemas triangulares, variables instrumentales y aplicaciones.		
Habilidades	• Establecer, los principios de los modelos estructurales conjuntos. • Establecer las estimaciones de una ecuación simple en el modelo estructural. • Establecer y aplicar sistemas triangulares		
Subcompetencia 3	Establecer modelos de variable-coeficiente y desarrollar aplicaciones.		
Conocimientos	Coeficiente de cross-sectional, que evolucionan a través del tiempo, dependientes de otras variables exógenas, de efectos fijos y coeficientes		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	aleatorios, modelos de coeficientes aleatorios dinámicos.
Habilidades	• Establecer los principios de coeficientes que varían cross-sectional. • Establecer los principios de coeficientes que varían en el tiempo y cross-sectional. • Establecer los principios de coeficientes que evolucionan a través del tiempo. • Establecer los principios de coeficientes que dependen de otras variables exógenas. • Establecer los principios del modelo de mezcla fija y coeficientes aleatorios. • Establecer los principios del modelo de coeficientes aleatorios dinámicos.
Subcompetencia 4	Establecer las técnicas de análisis para datos truncados y censurados.
Conocimientos	Análisis de casos de datos faltantes no aleatoriamente, El modelo Tobit, estimación por efectos fijos.
Habilidades	• Establecer casos diversos de datos faltantes. • Establecer, desarrollar y aplicar el modelo Tobit con efectos fijos. • Establecer y desarrollar métodos de estimación de efectos fijos. • Establecer la dinámica de los modelos Tobit.
Subcompetencia 5	Establecer técnicas de análisis para panel de datos incompletos.
Conocimientos	Análisis de paneles cortos y su distribución de retraso, análisis de datos faltantes aleatorios, análisis de pseudo-páneles.
Habilidades	• Establecer los principios básicos del análisis de paneles cortos y su distribución de retraso y aplicarlos. • Establecer los principios básicos del análisis de datos faltantes aleatorios y aplicarlos. • Establecer los principios del análisis de pseudo-paneles.
Actitudes y valores	• Formula propuestas para la solución de problemas. • Trabaja en Equipo. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Contribuye con soluciones cuantitativas a problemas de carácter multidisciplinario. • Establece relaciones entre variables diversas y las proyecta en el futuro a través de escenarios diversos. • Utiliza sistemas de información y paquetería especializada para facilitar y generalizar la solución de problemas. • Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Trabaja de forma autónoma. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Análisis de casos de manera grupal. • Solución y análisis cuantitativo de problemas reales. • Aprendizaje de paquetería R, Minitab y Statgraphics. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, , plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en estadística, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Hsiao, C. (2003). Analysis of panel data. Massachusetts: Cambridge University Press. Green, William H. (2011). *Econometric analysis*. Boston: Prentice Hall. Baltagi, B.H. (2008). *Econometric analysis of panel data*. United Kingdom: Wiley.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Páginas electrónicas

Introduction to R Studio. http://dss.princeton.edu/training/RStudio101.pdf Acceso abril 2016.

Statgraphics User Guide. www.statgraphics.net/wp-content/.../Centurion-XVI-Manual-Principal.pdfAcceso abril 2016.

Minitab Manual. http://bcs.whfreeman.com/ips4e/supplements/Minitab/man1-6.pdfAcceso abril 2016.

Software

R Studio. Disponible en: https://www.rstudio.com/ Acceso abril 2016.

Statgraphics. Disponible en: http://www.statgraphics.com/ Acceso abril, 2016.

Mintab. http://www.minitab.com/es-mx/academic/Acceso abril 2016.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Ecuaciones Diferenciales Parciales**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	7,8
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas o Matemáticas aplicadas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con las ecuaciones diferenciales.**		
Presentación	El estudio de la naturaleza y el comportamiento de los fenómenos que en ella se presentan, en muchos casos puede ser abordado por medio de ecuaciones diferenciales; esto es un ejemplo que le da al estudiante una visión amplia del vasto campo de aplicaciones que tienen las ecuaciones diferenciales, en diferentes ramas del conocimiento.		
Proyecto integrador	Al finalizar el curso el alumno definirá, ejemplificará y utilizará los conceptos y resultados de las ecuaciones diferenciales parciales (EDP's). En particular, describirá y modelará con ellas procesos dinámicos (difusión de gases, potenciales creados por distribuciones de carga, etcétera), caracterizando la existencia o no existencia de soluciones y, en el primer caso, calculándolas tanto de manera formal como numérica.		
Subcompetencia 1	Introducción y conceptos básicos.		
Conocimientos	• Orígenes de las EDP's. • Problemas de difusión, convección y advección. • Leyes de conservación. Soluciones clásicas. • Problemas bien planteados y problemas mal planteados. • Soluciones débiles y regularidad. • Clasificación de las EDP´s.		
Habilidades	• El estudiante identificará los fenómenos reales factibles de modelarse matemáticamente mediante ecuaciones deterministas. • Dado un modelo determinista, el alumno será capaz de identificar la clase a la que pertenece. • Identificar una gran variedad de ecuaciones diferenciales parciales. • Modelar la relación existente entre una función desconocida y una variable independiente mediante una ecuación diferencial que describe algún proceso dinámico. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Subcompetencia 2	Ecuaciones de primer orden.
Conocimientos	• Ecuaciones lineales y cuasilineales. • Método de las características. • Ecuaciones no lineales. • Teorema de Cauchy-Kowaleski. • El ejemplo de Lewy y la existencia de soluciones.
Habilidades	• Dada una ecuación determinista de primer orden, sabrá elegir el método de solución o análisis más adecuado: analítico, cualitativo, o numérico. • Dada una ecuación determinista de primer orden factible de resolverse por los principales métodos de solución analíticos (vistos en el curso), sabrá elegir y aplicar el más adecuado. • Aplicar los teoremas de existencia y unicidad de las EDP's de primer grado basados en construir una contracción. • Aplicar el método de aproximaciones sucesivas para aproximar soluciones de las EDP's. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.
Subcompetencia 3	La ecuación de Laplace, la ecuación de onda, la ecuación del calor.
Conocimientos	❖ Ecuación de Laplace. • Ecuación del potencial. • Fórmulas de Green. • Principio del máximo. • Núcleo de Poisson. • La ecuación de Laplace no homogénea. ❖ La ecuación de onda en R. • Dominios de dependencia e influencia. • Condiciones iniciales y de contorno. • Integral de energía y unicidad • Solución elemental. ❖ El núcleo de la ecuación del calor. • Propiedades. • Teoremas de existencia. • Principio del máximo. • Unicidad.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Habilidades	• Dada una ecuación determinista, sabrá elegir el método de solución o análisis más adecuado: analítico, cualitativo, o numérico. • Dada una ecuación determinista, factible de resolverse por los principales métodos de solución analíticos (vistos en el curso), sabrá elegir y aplicar el más adecuado. • Será capaz de visualizar los diagramas de fases con apoyo de alguna paquetería computacional. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.
Subcompetencia 4	Ecuaciones elípticas
Conocimientos	• Soluciones débiles. • El teorema de Lax-Milgram. • Estimaciones de energía. • Existencia de soluciones. • Regularidad. • Principios del máximo
Habilidades	• Será capaz de encontrar las soluciones estacionarias y determinar su estabilidad para las ecuaciones en diferencias y ecuaciones diferenciales. • Será capaz de visualizar los diagramas de fases con apoyo de alguna paquetería computacional.
Subcompetencia 5	Métodos numéricos
Conocimientos	• Formulación variacional. • Coercividad. Regularidad. • El método de Galerkin. • Método del elemento finito. • Implementación numérica.
Habilidades	• Aplicar la transformada de Laplace como un método de solución a ecuaciones diferenciales. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistemático y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados geométricos. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software especializado para ecuaciones diferenciales. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de ecuaciones diferenciales, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprèndizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Zill, D. G. y Cullen, M. (2015). *Ecuaciones diferenciales con problemas con valores en la frontera*. México: Cengage learning. Borrelli, R. L. & Coleman, C. S. (2002). *Ecuaciones diferenciales: Una perspectiva de modelación*. México: Oxford University Press : Alfaomega. Boyce, W. & DiPrima, R. (2013). *Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera*. México: Limusa.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Complementarias:

Wolfgang, W. (1998). *Ordinary Differential Equations*. New York. Springer-Verlag.

Revistas y artículos

Mathematical models of tumor growth. Publicado por Croatian Mathematical Society. Disponible en http://hrcak.srce.hr/file/2874 *Acceso: mayo 2014*

Páginas electrónicas

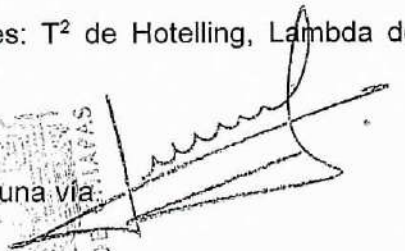
Ecuaciones diferenciales paso a paso en Wolfram Disponible en http://wolframalpha0.blogspot.mx/2012/02/ecuaciones-diferenciales-paso-paso-en.html

Software

Wolfram Mathematica (versión 7.0). Disponible en el laboratorio de cómputo de la Facultad. Acceso: mayo 2014

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	Estadística Multivariada	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	8,9
Perfil docente	**Licenciatura Matemáticas, deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado) preferentemente en área relacionada con la estadística.**		
Presentación	La estadística multivariada, provee métodos que conforman un grupo de técnicas útiles para el estudio de situaciones que incluyen la medición de varias variables sobre la unidad experimental, mismas que se presentan en muchas áreas de las distintas ciencias: sociales, biológicas y de la salud, entre otras. Son una fuerte herramienta para el estudiante dado las múltiples aplicaciones que estos métodos tienen en la solución a problemas de casos reales.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicados a casos reales, de preferencia propuestos por el alumno, desarrollando y relacionando los métodos multivariados desarrollados en cada subcompetencia. En los temas en donde sea pertinente se utilizará un paquete estadístico.		
Subcompetencia 1	Conceptos básicos de la estadística multivariada.		
Conocimientos	• Estadística descriptiva multivariada. • Propiedades de la matriz de covarianza. • La distribución normal multivariada.		
Habilidades	• Conocer los conceptos básicos y las definiciones principales. • Manejar las técnicas descriptivas comunes. • Uso de la normal multivariada.		
Subcompetencia 2	Estimación y pruebas de hipótesis.		
Conocimientos	• Regiones de confianza. • Pruebas de razón de verosimilitudes: T^2 de Hotelling, Lambda de Wilks. • Intervalos de confianza simultáneos. • Pruebas específicas adicionales. • Análisis de varianza multivariado de una vía. • Análisis de perfiles. • Análisis de varianza de dos vías.		



HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Análisis de regresión multivariada.
Habilidades	• Construir regiones e intervalos de confianza y realizar pruebas de hipótesis para una o más muestras multivariadas. • Manejar los métodos de análisis de regresión multivariada.
Subcompetencia 3	Análisis de componentes principales y análisis factorial.
Conocimientos	• Definición e interpretación de componentes principales. • Pruebas de significación para componentes principales. • Modelo factorial ortogonal. • Método de componentes principales y el clásico. • Método de máxima verosimilitud.
Habilidades	• Conocer el concepto de componentes principales e identificar problemas en los que la técnica sea aplicable. • Manejar las técnicas de análisis factorial más conocidas. • Potenciar en los estudiantes actitudes de investigación e innovación para facilitar la resolución de problemas.
Subcompetencia 4	Correlación canónica y análisis discriminante.
Conocimientos	• Fórmulas canónicas. • Relación con otras técnicas estadísticas. • Prueba de la razón de verosimilitud. • Clasificación para dos poblaciones. • Función discriminante de Fisher.
Habilidades	• Realizar análisis de correlación canónica entre dos conjuntos de variables. • Manejar el método de análisis discriminante tanto para clasificar como para discriminar entre dos poblaciones. • Elaborar soluciones originales a problemas planteados por el estudiante.
Subcompetencia 5	Análisis por conglomerados.
Conocimientos	• Medidas de similitud. • Métodos jerárquicos. • Métodos no jerárquicos.
Habilidades	• Manejar los métodos de agrupamiento más comunes.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Antepone el trabajo en equipo a la autonomía. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Realiza lecturas de textos especializados para su análisis individual. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia. • Busca la solución de problemas mediante el uso de software especializado.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas. Software: Matlab y Excel
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, proyectos, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Johnson, D. (2000). *Métodos multivariados aplicados al análisis de datos.* México: InternationalThompson. Johnson, R. A. & Wichern D. W. (2007). *Applied multivariate statistical analysis.* New Jersey: Prentice Hall. Kleinbaum, D.; Kupper, L. y Muller, K. (2014). *Applied regression analysis and other multivariate methods.* Massachusetts: Cengage learning.

AUTÓNOMA
CONSEJO UNIVERSITARIO

Lawley, D. y Maxwell, A. (1963). Factor analysis as a statistical method. *Journal of the Royal Statistical Society. 12(3), 209-229.*

Manly, B. (1994). *Multivariate statistical methods: a primer.* Florida: Chapman and Hall.

Mardia, K., et al, (1980). *Multivariate analysis.* London ; New York: Academic Press.

Morrison, D. (2005). *Multivariate statistical methods.* California: Thomson/Brooks/Cole.

Muirhead, R. (1982). *Aspects of multivariate statistical theory.* New York: Wiley Interscience.

Rencher, A. (2012). *Methods of multivariate analysis.* New Jersey: Wiley.

Srivastava, M. (2002). *Methods of multivariate statistics.* New York: Wiley Interscience.

Stevens, J. (2009). *Applied multivariate statistics for the social sciences.* New York: Routledge.

Takeuchi, R. (1982). *The foundations of multivariate analysis.* New Delhi: Wiley eastern.

Timm, N. H. (2002). *Applied multivariate analysis.* New York: Springer Verlag.

Tinsley, E. y Brown, S. (2000). *Handbook of applied multivariate statistics and mathematical modeling.* California: Academic Press.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Física computacional**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	8,9
Perfil docente	Licenciatura en Física o Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente se necesita tener conocimiento del modelado matemático de problemas realistas que aparecen en diferentes áreas de la ciencia, como son la Biología, Química Física y otras. Además, se requiere conocimiento del análisis de series de tiempo y conocimiento de lenguajes de programación de alto nivel, como el Lenguaje C, Fortran, R, Python entre otros y además.		
Presentación	El curso introducción a la Física Computacional I provee a los estudiantes con las herramientas básicas para contribuir a un mundo donde las computadoras juegan un papel importante en el desarrollo de la ciencia y la tecnología, los estudiantes deberán aprender habilidades básicas computacionales incluyendo: programación, métodos numéricos, y el uso de software libre para la visualización y análisis de datos.		
Proyecto integrador	Modelado y análisis cualitativo de un problema de alguna área de la ciencia, mediante el uso de algún lenguaje de programación de alto nivel y software libre.		
Subcompetencia 1	Preliminares.		
Conocimientos	• Introducción al curso. • Una introducción a linux. • Programando en un ambiente linux. • Latex.		
Habilidades	Aprender los conceptos básicos del entorno Linux. Aprender las herramientas necesarias para escribir y editar texto científico.		
Subcompetencia 2	Herramientas de visualización.		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Conocimientos	• Visualización de datos. • Gnuplot: gráficas 2-D y 3-D. • Grace.
Habilidades	Aprender diferentes herramientas para la visualización de datos y el análisis de datos.
Subcompetencia 3	Aplicaciones de ecuaciones diferenciales.
Conocimientos	• Péndulo Simple, sub amortiguado, amortiguado y sobre amortiguado. • Osciladores no lineales (modelos). • Algoritmos de integración de ecuaciones diferenciales
Habilidades	Aplicará las destrezas adquiridas a un rango de problemas que no son normalmente accesibles a través de métodos analíticos tradicionales como son la mayoría de los comportamientos no lineales.
Subcompetencia 4	Dinámica no lineal discreta y continua.
Conocimientos	• Introducción. • El Mapeo Logístico. • Números aleatorios vía el Mapeo logístico. • Ecuaciones Diferenciales Ordinarias del Péndulo Caótico. • Modelo de Lotka Volterra.
Habilidades	Comprender nociones básicas del comportamiento no lineal observando los diferentes comportamientos típicos no lineales que presentan algunos modelos con comportamiento no lineal.
Subcompetencia 5	Análisis de serie de tiempo.
Conocimientos	• Introducción. • Análisis de frecuencia. • Auto correlación y Correlación Cruzada. • Estimaciones de medida de complejidad de Kolmogorov. • Generadores de números aleatorios.
Habilidades	Aprender diferentes formas de analizar información presente en series de tiempo obtenidas como resultado de experimentos que tiene comportamiento no lineal y aleatorio.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo.
Actividades de aprendizaje	• Realizar lectura de textos pertinentes a la temática a abordar: revisión de material bibliográfico y de fuentes electrónicas. • Elaborar mapas conceptuales para la organización de la información. • Resolución de problemas en clase e independientes.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de ecuaciones diferenciales, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Landau, R.H. (2007). *Computational physics: Problem solving with computers*. Weinheim: Wiley –VCH. Klein, A., Godunov, A. (2006). *Introductory computational physics*. Cambridge: Cambridge University Press.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Gibbs, W.R. (2006). *Computation in modern physics*. New Jersey: World Scientific Publishing.

Koonin, S. E. (1998). *Computational physics: fortran version*. USA: Westview Press.

García, A. (2000). *Numerical methods for physics*. New Jersey: Prentice Hall.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Geometría Aplicada**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	**7,8,9**
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas o Matemáticas Aplicadas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con la geometría.**		
Presentación	Los conocimientos de la geometría son una herramienta para la comprensión del pensamiento deductivo, a través de conceptos y formas tangibles que preparan al alumno para el desarrollo de habilidades para la comprensión de teorías más abstractas de las ciencias y sus aplicaciones en distintas áreas del conocimiento. Los contenidos a abordar permitirán responder a los avances científicos y tecnológicos de la Matemática.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos geométricos de cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto de investigación sobre la importancia histórica de la geometría y sus aplicaciones.		
Subcompetencia 1	Comprender y aplicar los conceptos básicos de geometría euclidiana.		
Conocimientos	• Axiomas de Euclides. • Construcciones básicas con regla y compás. • Ángulos en circunferencias. Cuadriláteros cíclicos. • Razones de áreas. • Teorema de Tales: calcular la altura de un objeto. • Teorema de Pitágoras • Congruencia de triángulos. Semejanza de triángulos. • Desigualdades básicas • Geometría del triángulo: puntos y rectas notables. • Aplicaciones en la construcción		
Habilidades	• Interpretar y comparar los conceptos y axiomas de la geometría euclidiana. • Representar conceptos y resultados de la geometría mediante el uso de la regla y el compás. • Comparar propiedades de los distintos ángulos en circunferencias y de los cuadriláteros cíclicos.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Interpretar y demostrar los teoremas de Tales y de Pitágoras. • Clasificar las distintas clases de triángulos. • Representar expresiones numéricas de manera geométrica y compararlas. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados geométricos necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Representar geométricamente los puntos y rectas notables de un triángulo dado. • Aplicar las propiedades de los puntos y rectas notables de un triángulo en la resolución de problemas
Subcompetencia 2	Desarrollar y aplicar los conceptos y resultados principales de la geometría del círculo.
Conocimientos	• Cuadriláteros cíclicos. • Cuadriláteros circunscritos. • Teorema de Ptolomeo. • Recta de Simson. • Potencia de punto. • Eje radical. • Circunferencias coaxiales.
Habilidades	• Interpretar y demostrar las propiedades de los cuadriláteros cíclicos y circunscritos. • Aplicar las propiedades de los cuadriláteros cíclicos y circunscritos en la resolución de problemas. • Interpretar y demostrar los teoremas de Ptolomeo y la recta de Simson. • Representar el concepto de potencia de punto así como sus consecuencias. • Aplicar el concepto de eje radical en la resolución de problemas. • Interpretar y aplicar las propiedades de las circunferencias coaxiales en la resolución de problemas. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 3	Comprender y aplicar los principales teoremas proyectivos en el arte y la construcción
Conocimientos	• Segmentos y ángulos dirigidos.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Puntos al infinito, punto de fuga. Recta al infinito • División de un segmento en una razón dada. • Colinealidad y concurrencia. • Teoremas de Ceva y Menelao y sus versiones trigonométricas. • Aplicaciones geométricas. Teoremas de Desargues y Pascal.
Habilidades	• Comprender y representar los conceptos de segmentos y ángulos dirigidos, así como sus propiedades. • Representar al plano euclideano extendido con la inclusión de la recta al infinito. • Aplicar la división de segmento en una razón dada en la resolución de problemas de concurrencia y colinealidad. • Interpretar y demostrar los teoremas de Ceva y Menelao y compararlos con sus versiones trigonométricas. • Identificar problemas que pueden ser resueltos con los teoremas de Ceva y Menelao o bien, con estrategias generales de colinealidad y concurrencia. • Aplicar los conceptos y resultados en la resolución de problemas de arquitectura e ingeniería y en la demostración de teoremas como los de Desargues y Pascal. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 4	Desarrollar temas selectos de geometría y sus aplicaciones
Conocimientos	• A criterio del grupo y el profesor.
Habilidades	• Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual y grupal. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados que permiten la correcta realización de uno o varios proyectos. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Anderson, J. W. (2013). *Hyperbolic geometry*. London: Springer. Barot, M. (2005). *Un paseo por hiperbolia*. México: SMM-CIMAT. Bulajich M., R. & Gómez O., J. A. (2008). *Geometría*. México: UNAM: Instituto de Matemáticas. Coxeter, H. S. M. (1989). *Introduction to geometry*. New York: Wiley. Martin Isaacs, I. (2002). *Geometría Universitaria*. México: Thomson

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Learning.

Posamentier, A. S. & Salkind, C. T. (1996). *Challenging problems in geometry*. Nueva York: Dover.

Shariguin, I. (1986). *Problemas de geometría. Planimetría*. Rusia: MIR.

Shively, L. S. (1961). *Introducción a la geometría moderna*. México: CECSA.

Wentworth, J. & Smith, D. E. (2001). *Geometría plana y del espacio.* México: Porrúa.

Revistas y artículos:

Forum Geometricorum. A Journal on Classical Euclidean Geometry and Related Areas. Publicado por Department of Mathematical Sciences, Florida Atlantic University. Disponible en http://forumgeom.fau.edu/ Acceso: mayo de 2014.

Páginas electrónicas:

Geometría dinámica. Disponible en http://www.geometriadinamica.cl/ Acceso: mayo de 2014.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Geometría Diferencial**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	8,9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas; deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en áreas relacionadas con la Geometría Diferencial.**		
Presentación	La geometría es fundamental en la formación de físicos, matemáticos e ingenieros de diversas ramas técnicas específicas, debido a que en el análisis y resolución de problemas, los aspectos geométricos proveen información cualitativa e intuitiva acerca del mismo. Por ello, este curso muestra en forma integrada la resolución de problemas geométricos a través del cálculo diferencial; en especial este curso tiene aplicaciones a la mecánica, termodinámica y topología diferencial. Para este curso, el alumno debe contar con los fundamentos de la geometría euclidiana desde la perspectiva de la matemática moderna: espacios vectoriales, transformaciones lineales, etc., asimismo conocer el aparato del cálculo diferencial e integral para estar en condiciones de aplicarlo en el análisis de los objetos geométricos y obtener propiedades de estos en dos y tres dimensiones.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos de la geometría diferencial de curvas y superficies.		
Subcompetencia 1	Desarrollar la teoría de curvas en R^3		
Conocimientos	• Curvas parametrizadas; curvas diferenciables; curvas regulares. • Longitud de arco como parámetro natural. • Curvatura y torsión; fórmulas de Frenet-Serret. • Teorema Fundamental de la Teoría Local de Curvas. Forma canónica local. • Círculo oscilador. • Ejemplos de curvas: curvas planas; curvatura con signo. • Curvas en dimensiones superiores. • Curvas definidas por una ecuación F(x, y) = 0, curvas definidas por F(x, y, y', y'', . . .) = 0.		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Curvas cerradas. Teorema de la Curva de Jordan. Índice de un punto respecto a una curva. • Teorema de la rotación de la tangente. • Teorema de la Desigualdad Isoperimétrica. • Teorema de los Cuatro Vértices.
Habilidades	• Conocer curvas de clase C^k en R^3 • Comprender y calcular el triedo de Frenet. • Interpretar y demostrar el teorema fundamental de la teoría local de curvas. • Comprender los teoremas de la curva de Jordan, de la rotación de la tangente, teorema de la desigualdad isoperimétrica y el teorema de los cuatro vértices. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Subcompetencia 2	Desarrollar los resultados básicos de la teoría local de superficies en R^3
Conocimientos	• Definiciones básicas y ejemplos. • La primera forma fundamental. Invariancia de la primera forma fundamental frente a movimientos y transformaciones de parámetros. • La segunda forma fundamental. • La aplicación de Weingarten. • La tercera forma fundamental. Invariancia de la segunda forma fundamental.
Habilidades	• Obtener bases de vectores tangentes en un punto a una superficie. • Interpretar la primera forma fundamental y el concepto de orientabilidad de una superficie. • Interpretar la segunda y tercera formas fundamentales. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Subcompetencia 3	Desarrollar los resultados sobre curvaturas de una superficie, así como la descomposición local de una superficie.
Conocimientos	• Curvas sobre superficies. • Curvaturas de una superficie (curvatura principal, curvatura media y curvatura de Gauss). • Descomposición local y parámetros especiales. Superficies especiales (superficies regladas, superficies desarrollables). • Ecuaciones de Gauss-Weingarten, ecuaciones de Mainardi-Codazzi. • Tensor de curvatura. • Teorema egregio de Gauss.
Habilidades	• Interpretar los conceptos de curvatura gaussiana y curvatura media de una superficie. • Comprender y aplicar el teorema egregio, así como las ecuaciones de Gauss-Weingarten y las ecuaciones de Mainardi-Codazzi. • Comprender el teorema fundamental de la teoría local de superficies. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos, resultados y la aplicación de geometría diferencial de curvas y superficies. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en métodos numéricos, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica**: Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Do Carmo, M. (1976). *Differential geometry of curves and surfaces*. New

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Jersey: Prentice-Hall.

Klingenberg W. (1978). *A course in differential geometry*. New York: Springer-Verlag.

Berger M. (2003). *A panoramic view of Riemannian geometry*. Berlin: Springer-Verlag.

Complementarias:

Pogorelov, A. V. (1984). *Geometría diferencial*. Moscú: MIR.

O'Neill, B. (2006). *Elementary diferential geometry*. Boston: Academic Press.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	Modalidad	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	Geometría Proyectiva	Horas semestrales	Créditos
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	Academia de Matemáticas	Semestre	7,8
Perfil docente	Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con la geometría.		
Presentación	El desarrollo de la geometría tuve un auge durante el Renacimiento, cuando los artistas comenzaron a considerar el punto de fuga o las perspectivas. Fue entonces que se desarrolló la geometría proyectiva, que adiciona al plano euclideano la recta al infinito. Y más general, considera las transformaciones que proyectan un plano en otro. En esta unidad de competencia se desarrolla la teoría de la geometría proyectiva de manera geométrica como algebraica, así como sus aplicaciones en el diseño por computadora.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos geométricos de cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto de un diseño asistido por computadora usando las herramientas de la geometría proyectiva.		
Subcompetencia 1	Comprender conceptos básicos de geometría proyectiva sintética.		
Conocimientos	Proyecciones. Modelos para el plano proyectivo real. Proyectividades. Teorema fundamental de la geometría proyectiva. Completación proyectiva de planos afines. Planos proyectivos finitos. Teorema de Desargues. Teorema de Pascal.		
Habilidades	• Comprender el concepto de proyección en geometría. • Interpretar las proyecciones en el plano proyectivo real. • Interpretar y comprender el concepto de proyectividad. • Aplicar las proyectividades para obtener resultados y teoremas como el Teorema Fundamental de la Geometría Proyectiva. • Interpretar y comparar los planos afines, el plano proyectivo real y los planos proyectivos finitos. • Comprender y aplicar los Teoremas de Desargues y Pascal. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados geométricos necesarios para la resolución de problemas particulares.		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 2	Desarrollar la geometría proyectiva analítica.
Conocimientos	Coordenadas homogéneas. Condiciones de colinealidad. Ecuaciones de las cónicas. Geometría con complejos. Teorema de Euler. Polos y polares respecto a cónicas. Razón doble. Cambios lineales de coordenadas. El plano afín. Aplicaciones afines
Habilidades	• Interpretar y comprender las coordenadas homogéneas. • Aplicar las coordenadas homogéneas para establecer condiciones de colinealidad. • Establecer ecuaciones de las cónicas usando coordenadas homogéneas. • Interpretar el comportamiento del plano al infinito. • Interpretar la geometría de los números complejos. • Comprender la importancia de los puntos al infinito y las rectas isotrópicas. • Demostrar el Teorema de Euler. • Generalizar el concepto de polos y polares a cónicas en general. • Realizar cambios lineales de coordenadas. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados geométricos necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 3	Establecer conceptos y resultados básicos de la geometría proyectiva tridimensional
Conocimientos	Axiomatización y coordenadas homogéneas. Retícula de subespacios lineales. Configuraciones de Reye y Bricard. Planos desarguesianos y espacios proyectivos de dimensiones superiores. Transversales a dos y tres rectas. Generación de las cuádricas. Transformaciones proyectivas. Cambios de coordenadas. Generación proyectiva de las cónicas y las cuádricas. Cuádricas en P_c^3.
Habilidades	• Identificar los axiomas de la geometría proyectiva. • Interpretar la retícula de los subespacios lineales. • Interpretar las configuraciones de Reye y Bricard. • Comparar los planos desarguesianos y los espacios proyectivos de dimensiones superiores. • Comparar las transversales a dos y tres rectas. • Interpretar las cuádricas. • Comparar las transformaciones proyectivas.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Generar las cónicas y las cuádricas. • Interpretar y aplicar las propiedades de las circunferencias coaxiales en la resolución de problemas. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados geométricos necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 4	Describir y aplicar algoritmos para el diseño geométrico asistido por computadora.
Conocimientos	Curvas de Bézier: Polinomios de Berstein. Algoritmo de de Casteljau. Interpolación y aproximación. Curvas racionales, Superficies de Bézier: Propiedades, algoritmo de de Casteljau. Generación de superficies: trasladadas, regladas, de Coons, de revolución.
Habilidades	• Conocer e identificar propiedades básicas de las curvas y superficies. • Conocer y aplicar los algoritmos para la generación de curvas y superficies por computadora. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados geométricos necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual y grupal. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados geométricos. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software geométrico. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia. • Diseño de una situación específica asistida por computadora.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de geometría, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Argunov B. I. & Skorniakov L. A. (1980). *Teorema de configuración.* Rusia: MIR. Moscú. Ayres, F. (1971). *Geometría proyectiva.* México: McGraw-Hill. Beutelspacher, A., Rosenbaum, U., (1998). *Projective geometry: From foundations to applications.* Cambridge: Cambridge University Press. Coxeter, H. S. M. (1989). *Introduction to geometry.* New York: Wiley. Coxeter, H. S. M. (2013). *Projective geometry.* EUA: Springer Verlag. Eves, H. (1982). *Estudio de las geometrías.* México: UTEHA. Farin, G. (2002). *Curves and surfaces for CAGD: a practical guide.* San Francisco: Kaufmann.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Faulkner, T. E. (2006). *Projective geometry*. EUA: Dover.

Fishback W.T. (1969). *Projective and euclidean geometry*. New York: Wiley.

Hartshore, R. (2009). *Foundations of Projective Geometry*. New York:: W.A. Benjamin.

Heyting A., (1980). *Axiomatic Projective Geometry*. Amsterdam: North-Holland.

Hilbert, D. & Vossen, S. (2000). *Geometry and imagination*. Vínculos matemáticos No. 150. México: Facultad de Ciencias, UNAM.

Hoschek, J. and Lasser, D. (1993) *Fundamentals of computer aided geometric design*. Massachusetts: AK Peters.

Martin Isaacs, I. (2002). *Geometría Universitaria*. México: Thomson Learning.

Pedoe, D. (1988). *Geometry: A comprehensive Course*. EUA: Dover Publications.

Posamentier, A. S. & Salkind, C. T. (1996). *Challenging problems in geometry*. Nueva York: Dover.

Rosenbaum, R. (1963). *Introduction to Projective Geometry and Modern Algebra*. EUA: Addison-Wesley

Salomon, D. (1999). *Computer graphics and geometric modeling*. New York: Springer Verlag.

Shariguin, I. (1986). *Problemas de geometría. Planimetría*. Rusia: MIR.

Santalo, L. A. (1970). *Geometría Proyectiva*. EUA: OEA.

Seidenberg, A. (1965). *Elementos de Geometría Proyectiva*. México:

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

CECSA.

Shively, L. S. (1961). *Introducción a la geometría moderna*. México: CECSA.

Trias, J. (2005). *Geometría para la informática y CAD*. México: Alfaomega.

Wentworth, J. & Smith, D. E. (2001). *Geometría plana y del espacio*. México: Porrúa.

Revistas y artículos:

Forum Geometricorum. A Journal on Classical Euclidean Geometry and Related Areas. Publicado por Department of Mathematical Sciences, Florida Atlantic University. Disponible en http://forumgeom.fau.edu/ Acceso: mayo de 2014.

Páginas electrónicas:

Geometría dinámica. Disponible en http://www.geometriadinamica.cl/ Acceso: mayo de 2014.

Software:

GeoGebra. Versión 4.4 (2013). Austria: International GeoGebra Institute. Software libre. Disponible en http://www.geogebra.org/cms/es/ Acceso: mayo de 2014.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Historia de las Matemáticas**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	**7,8,9**
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas deseable, con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en áreas relacionadas con física, matemáticas o la Historia de la Ciencia.**		
Presentación	Esta asignatura es importante para la orientación del estudiante en el mundo de la matemática al proporcionarle el conocimiento de las etapas del desarrollo de la misma y de su lugar en el desarrollo de la ciencia; destacando los personajes representativos de la evolución de la matemática en su contexto histórico y social; el enfoque presenta a la historia de la matemática no centrado en los conocimientos matemáticos y su evolución, sino en las personas y en problemas matemáticos que han trascendido hasta la actualidad, lo cual, permitirá al estudiante desde sus primeros semestres enfocar a la matemática no sólo como un conjunto de conocimientos, sino como una labor que se da en un marco histórico y social.		
Proyecto integrador	Desarrollar un proyecto de investigación sobre los problemas matemáticos relevantes que aún no se han resuelto y que son llamados los problemas del milenio, entre los que se encuentran la conjetura de Poincaré, la hipótesis de Riemann, el problema de la existencia y unicidad de soluciones de la ecuación de Navier-Stokes, la conjetura de hodge, existencia de Yang-Mills y el intervalo de masa, etc.		
Subcompetencia 1	Comprender los orígenes del cálculo: de los indivisibles a Newton y Leibniz		
Conocimientos	• El método de los indivisibles: Kepler, Cavallieri, Torricelli, Pascal, Barrow y Newton. • Tangentes, áreas, volúmenes, series de potencias: Fermat, Wallis, Newton, L'Hôpital. • El cálculo diferencial e integral de Newton y Leibniz.		
Habilidades	• Analizar el desarrollo histórico de los conceptos que dieron origen al cálculo. • Asimilar el carácter humano y social de las matemáticas, y en las sociedades en los cuales estos conceptos evolucionan forman un todo inseparable.		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Asimilar que el desarrollo de las matemáticas está condicionado por el desarrollo de las fuerzas productivas. Las particularidades del progreso matemático corresponden a las del progreso social.
Subcompetencia 2	Comprender el desarrollo del análisis y álgebra en los siglos XVIII y XIX.
Conocimientos	• La teoría analítica de los números: Euler y Gauss. • La fundamentación del análisis: Euler, Cauchy, d'Alembert, los Bernoulli. • Galois y el desarrollo de la teoría de grupos. • Números imaginarios y complejos.
Habilidades	• Analizar el desarrollo histórico de los conceptos que dieron origen a la teoría de números, la fundamentación del análisis, la teoría de grupos y los números complejo, así como los personajes involucrados. • Asimilar el carácter humano y social de las matemáticas, y en las sociedades en los cuales estos conceptos evolucionan forman un todo inseparable. • Asimilar que el desarrollo de las matemáticas está condicionado por el desarrollo de las fuerzas productivas. Las particularidades del progreso matemático corresponden a las del progreso social.
Subcompetencia 3	Comprender el desarrollo de las geometrías no euclidianas.
Conocimientos	• Gauss, Bolya y Lovachevsky
Habilidades	• Analizar el desarrollo histórico de los conceptos que dieron origen a las geometrías no euclidianas, así como los personajes involucrados. • Asimilar el carácter humano y social de las matemáticas, y en las sociedades en los cuales estos conceptos evolucionan forman un todo inseparable. • Asimilar que el desarrollo de las matemáticas está condicionado por el desarrollo de las fuerzas productivas. Las particularidades del progreso matemático corresponden a las del progreso social.
Subcompetencia 4	Comprender el desarrollo de la teoría de conjuntos y fundamentos de las matemáticas.
Conocimientos	• Conjuntos y aritmética: Frege, Cantor y Dedekind. • Intuicionismo vs. Logicismo. La crisis de los fundamentos: Klein, Hilbert, Russell y Gödel.
Habilidades	• Analizar el desarrollo histórico de la teoría de conjuntos y los fundamentos de las matemáticas, así como los personajes involucrados. • Asimilar el carácter humano y social de las matemáticas, y en las sociedades en los cuales estos conceptos evolucionan forman un todo inseparable.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Asimilar que el desarrollo de las matemáticas está condicionado por el desarrollo de las fuerzas productivas. Las particularidades del progreso matemático corresponden a las del progreso social.
Subcompetencia 5	Desarrollar temas selectos de la historia de las matemáticas, tales como los inicios de la Topología, El último teorema de Fermat, la conjetura de Poincaré, la hipótesis de Riemann, etc.
Conocimientos	Los inicios de la Topología, El último teorema de Fermat, la conjetura de Poincaré, la hipótesis de Riemann, la conjetura de Hodge, etc
Habilidades	• Asimilar el carácter humano y social de las matemáticas, y en las sociedades en los cuales estos conceptos evolucionan forman un todo inseparable. • Asimilar que el desarrollo de las matemáticas está condicionado por el desarrollo de las fuerzas productivas. Las particularidades del progreso matemático corresponden a las del progreso social.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación la historia de las matemáticas. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en métodos numéricos, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos:

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:**

Boyer, C.B. (1969). *The History of Calculus and its Conceptual Development*. New York: Dover.

Bashmakova, I., Smirnova, G. (2000). *The Beginnings and Evolution of Algebra*. Washington, D. C.: MAA.

Bourbaki, N. (1976). *Elementos de Historia de las Matemáticas*. Madrid: Alianza.

Edwards, C. H.(1979). *The Historical Development of the Calculus*. New York: Springer-Verlag.

Goldman, J., (1998). *The Queen of Mathematics. A Historically Motivated Guide to Number Theory*. Welleslay, Massachusetts: A. K. Peters.

Katz, V. (1998). *A History of Mathematics: an Introduction*. Massachusetts: Addison-Wesley.

Ore, O. (1976). *Number Theory and its History*. New York: Dover.

Singh, S. (1997). *Fermat's Last Theorem*. London: Fourth State.

Sommerville, D.M. (1958). *The Elements of Non-Euclidean Geometry*. New York: Dover.

Stewart, I.(1992). *The Problems of Mathematics*. Oxford: Oxford University Press.

AUTÓNOMA
CONSEJO UNIVERSITARIO

Struik, D. (1886). *A Source Book in Mathematics 1200-1800*. New Jersey: Princeton University.

Van Heijenoort, J. (1999). *From Frege to Gödel: A Source Book in Mathematical Logic 1879-1931*. Lincoln, Nebraska: Excel press.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Introducción a la Biología**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	7,8,9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas o bien un afín a la Biología. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado).**		
Presentación	Desde mediados del siglo pasado, la biología se ha colocado en un lugar prominente del desarrollo científico mundial. Algunos dicen que así como los principios del siglo XX fueron los años de los grandes descubrimientos de la física que revolucionaron tecnología, filosofía y muchas otros aspectos culturales, los principios del siglo XXI serán de la biología. Paralelo al desarrollo de la biología la aplicación de métodos cuantitativos para la descripción, explicación, análisis y predicción de procesos biológicos se ha incrementado significativamente. Para aplicar ciertas matemáticas a la biología es necesario contar con conocimientos básicos en dicha área que permitan al profesional en formación enriquecer el mundo de posibilidades de la aplicación de las matemáticas.		
Proyecto integrador	Resolver un problema sencillo de tipo biológico en el que se apliquen algunas herramientas de las matemáticas.		
Subcompetencia 1	Comprender los conceptos fundamentales de la biología		
Conocimientos	• La vida • La célula • Biomoléculas • Características del progenote y cenancestro • Más allá del cenancestro		
Habilidades	• Identificar la relación entre las células y la vida • Asimilar el proceso de formación de la tierra y el origen de la vida • Saber analizar y organizar información obtenida mediante investigaciones. • Asimilar la relación entre moléculas y ensamble (las moléculas se ensamblan) • Identificar características y diferencias del progenote y cenancestro		
Subcompetencia 2	Desarrollar los niveles de organización biológica		
Conocimientos	• Concepto de niveles de organización		

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Biomoléculas como nivel de organización • La célula como nivel de organización • Individuos • Poblaciones biológicas • Comunidades biológicas • Ecosistemas • Biomas, ecorregiones y paisajes
Habilidades	• Identificar los diversos niveles de organización biológica • Reconocer los conceptos actuales del estudio de los seres vivos. • Valorar la diversidad de los niveles biológicos. • Saber analizar y organizar información obtenida mediante investigaciones.
Subcompetencia 3	Desarrollar conceptos relativos a la Evolución
Conocimientos	• Un poco de genética • Evoluciona la especie • La estructura genética de las poblaciones • Las extinciones
Habilidades	• Identificar conceptos básicos de genética • Administrar información relacionada con las teorías evolutivas • Reconocer la estructura genética de las poblaciones. • Valorar el significado de extinción. • Saber analizar y organizar información que relacione a la biología, la geografía y la extinción.
Subcompetencia 4	Aplicar herramientas computacionales y matemáticas a problemas biológicos
Conocimientos	• Estructura de macromoléculas • Cinética enzimática • Superficies moleculares • Efectos de contaminantes, toxinas y medicamentos
Habilidades	• Identificar problemas que permitan ser resueltos mediante la aplicación de herramientas computacionales. • Reconocer la estructura de las macromoléculas. • Valor los efectos de contaminantes, toxinas y medicamentos. • Saber analizar y organizar información con la intención de resolver un problema biológico. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos. • Establecer estrategias para resolver un problema.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma y colaborativa. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica la diversidad de los pensamientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Exposiciones con técnica de aprendizaje colaborativo. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados concernientes a la biología y la aplicación de herramientas de la computación. • Mesas de debate. • Elaboración de maquetas. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de matemáticas, proyector, computadora, internet, material de apoyo elaborado por la Academia Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, proyectos, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Curtis, H., y otros. (2008). *Biología*. Buenos Aires ; México: McGraw Hill. Efimov., N. (1969). *Curso breve de geometría analítica*. Rusia: Mir.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Jiménez, L.F. (2006). *Conocimientos fundamentales de biología.* Vol. 1. México: Pearson Educación.

Apoyo:

Griffiths, A. J. F., y otros. (2008). *Genética.* Madrid : México: McGraw Gill, Interamericana.

Biggs, A., y otros. (2012). *Biología.* México: McGraw Hill.

Martínez Calvo, M.C. y Pérez De Vargas, A. (1993). *Métodos Matemáticos en Biología.* Madrid: Centro de estudios Ramón Areces.

Martínez Calvo, M.C. y Pérez De Vargas, A. (1995). *Problemas de Biomatemática.* Madrid: Centro de estudios Ramón Areces.

Neuhauser, C. (2004). *Matemáticas para Ciencias.* Madrid ; México: Pearson educación.

Edwards C.U., Penney D. (1999). *Ecuaciones Diferenciales Elementales.* México: Prentice Hall.

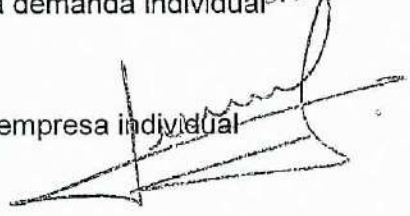
Emlen J.M. (1994). *Population Biology.* New York: Macmillan.

Dobzhansky T. (1980). *Evolución.* Barcelona: Omega.

Margulis L. (1992). *Symbiosis in cell evolution.* New York: W. H. Freeman.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Introducción a la Economía**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	7,8,9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en áreas relacionadas con Economía o Economía Matemática.**		
Presentación	El objetivo es introducir a los estudiantes en los principales temas abordados por la economía, así como de las herramientas utilizadas para analizar los problemas económicos, formando una visión clara acerca de la naturaleza del comportamiento económico y del tipo de relaciones que se establecen bajo determinadas formas de organización de los mercados.		
Proyecto integrador	Realizar análisis elementales así como de formular juicios acerca de las situaciones que se plantean en la organización odiaría de los procesos económicos utilizando herramientas matemáticas.		
Subcompetencia 1	Conocer los principios básicos de la economía y los conceptos de la oferta y la demanda		
Conocimientos	• Elección e intercambio. • Rol del sistema de precio y derechos de propiedad. • Determinantes de la oferta y la demanda • Precio de equilibrio y cambios en las funciones de oferta y demanda.		
Habilidades	• Comprender los principios básicos de la economía • Saber analizar la ley de la oferta y la demanda. • Identificar cambios en las funciones de la oferta y la demanda.		
Subcompetencia 2	Conocer los conceptos de la oferta y la demanda		
Conocimientos	• El deseo de pagar y la curva de la demanda individual • La demanda del mercado • Excedente del consumidor • Maximización de utilidades de la empresa individual • La curva de oferta de la empresa • La oferta del mercado • Excedentes de los productores		
Habilidades	• Deducir formalmente las fórmulas que surgen en los temas economía en esta subcompetencia		



HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Explicar y aplicar las formulas encontradas en esta subcompetencia
Subcompetencia 3	Conocer el concepto de mercado competitivo y de monopolio
Conocimientos	• Equilibrio de mercado • Eficiencia de los mercados competitivos • Origen del monopolio • Equilibrio • Monopolio y pérdida social • Discriminación de precios
Habilidades	• Deducir formalmente las fórmulas que surgen en los temas economía en esta subcompetencia • Explicar y aplicar las formulas encontradas en esta subcompetencia
Subcompetencia 4	Conocer el concepto de competencia imperfecta y conceptos básicos de la teoría de juegos
Conocimientos	• Teoría de juegos y oligopolio • Soluciones cooperativas • Soluciones no cooperativas
Habilidades	• Deducir formalmente las fórmulas que surgen en los temas economía en esta subcompetencia • Explicar y aplicar las formulas encontradas en esta subcompetencia
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados concernientes al cálculo. • Representación de conceptos y resultados tanto en papel o pizarra, como mediante la utilización de software matemático. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de matemáticas, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Samuelson, P.A. y Nordhaus, W. (1996). *Economía*. México: McGraw-Hill. Mundell, R.A (1973) . *El hombre y la economía*. Buenos Aires: Amorrortu. Mankiw, G. (2012). *Principios de Economía*. México: Cengage learning. Jehle, G. A. Y P. J. Reny (2012). *Advanced microeoconomic theory*. Harlow: Prentice Hall. **Apoyo:** Varian, H. (1992). *Análisis Microeconómico*. Barcelona: Antoni Bosch. Mas-Collel, A., Whinston, M. & Green, J. (1995). *Microeconomic Theory*. Oxford: Oxford University Press. Barro, R. & . Sala-I-Martín (2004). *Economic Growth*. Massachusetts: MIT Press. Blanchard, O (2012). *Macroeconomía*. Madrid: pearson education.

	Romer, D. (2006). *Macroeconomía Avanzada*. México: McGraw-Hill.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Introducción a la Teoría de Números**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	**7,8**
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con la teoría de números.**		
Presentación	Los conocimientos de la teoría de números elemental ha tenido un gran impacto en el desarrollo científico y tecnológico en tiempos recientes, más específicamente en el campo de la encriptación de mensajes. Esta competencia está estrechamente relacionada con varias competencias previas: Álgebra Superior, Álgebra Moderna I y II, y permite aplicar los conocimientos de aquellas a problemas tanto prácticos como teóricos.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos geométricos de cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto de investigación sobre la encriptación de mensajes moderna y sobre la seguridad de las comunicaciones por internet; además de un proyecto en el que se implemente un programa en la computadora para decidir si una cónica en tres variables tiene o no soluciones y encontrar soluciones en el caso afirmativo.		
Subcompetencia 1	Consolidar los conocimientos elementales de divisibilidad.		
Conocimientos	Divisibilidad, ideales, máximo común divisor, lema de Euler, algoritmo de Euclides, primos e irreducibles, congruencias, teorema chino del residuo.		
Habilidades	• Operar eficientemente con congruencias. • Relacionar los conceptos de álgebra abstracta con casos específicos de anillos, grupos y campos. • Calcular eficientemente el máximo común divisor de dos números. • Resolver sistemas simultáneos de congruencias. • Aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas propuestos.		
Subcompetencia 2	Desarrollar los elementos de los procesos de encriptación modernos.		
Conocimientos	Potencias modulares, problema del logaritmo discreto, sistema RSA, factorización de primos.		
Habilidades	• Calcular eficientemente potencias en congruencias. • Decidir si un número dado es probablemente primo.		

	• Demostrar que un número dado no es primo. • Encriptar mensajes de manera elemental. . • Aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas propuestos.
Subcompetencia 3	Desarrollar la reciprocidad cuadrática módulo m.
Conocimientos	Función de Euler, orden módulo m, raíces primitivas. Residuos cuadráticos, propiedades del símbolo de Legendre. Ley de reciprocidad cuadrática. Aplicaciones de la ley de reciprocidad cuadrática.
Habilidades	• Calcular los valores de la función de Euler para valores pequeños. • Encontrar raíces primitivas. • Decidir órdenes módulo m. • Calcular el símbolo de Legendre en casos específicos. • Aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas propuestos.
Subcompetencia 4	Establecer el concepto de número p-ádico.
Conocimientos	Congruencias módulo p^m, lema de Hensel, valuación p-ádica, convergencia, definición de números p-ádicos y enteros p-ádicos. Principio de Hasse.
Habilidades	• Resolver congruencias módulo p^m. • Operar con números p-ádicos. • Decidir convergencia de series p-ádicas. • Decidir si una ecuación diofantina tiene soluciones locales.
Subcompetencia 5	Desarrollar la geometría de los números.
Conocimientos	Teorema de Minkowski y aplicaciones. Teorema de los dos cuadrados. Teorema de los cuatro cuadrados. Área de una elipse y volumen de un elipsoide. Principio de Hasse para cónicas en tres variables.
Habilidades	• Calcular el índice de una subretícula de Zn. • Reducir una cónica a una forma diagonal. • Decidir si una cónica tiene soluciones enteras. • Encontrar soluciones enteras a cónicas dadas.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.

	• Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados geométricos. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software geométrico. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Stein, William. (2009). *Elementary number theory.* New York: Estados Unidos: Springer. Ireland, Kenneth & Rosen, Michael. (1990). *A classical introduction to modern number theory.* New York: Springer. Cassels, Jonh W.S. (1991). *Lectures on elliptic curves.* Cambridge: Cambridge University Press.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	Software Stein, William A,. et al. Sage Mathematics Software. Versión 6.2. (2014). Estados Unidos: The Sage Math Team. Disponible en http://www.sagemath.org. Acceso: mayo de 2014.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Investigación de Operaciones**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	8,9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada de la investigación de operaciones.**		
Presentación	La investigación de operaciones o investigación operativa o investigación operacional (conocida también como teoría de la toma de decisiones o programación matemática) (I.O.), es una rama de las matemáticas que consiste en el uso de modelos matemáticos, estadística y algoritmos con objeto de realizar un proceso de toma de decisiones. Frecuentemente trata del estudio de complejos sistemas reales, con la finalidad de mejorar (u optimizar) su funcionamiento. La investigación de operaciones permite el análisis de la toma de decisiones teniendo en cuenta la escasez de recursos, para determinar cómo se puede optimizar un objetivo definido, como la maximización de los beneficios o la minimización de costos.		
Proyecto integrador	Desarrollar un proyecto final en la cual estudiante aplique los métodos de la investigación de operaciones.		
Subcompetencia 1	Desarrollar la Teoría de Inventarios.		
Conocimientos	• Definición de los modelos de inventarios • El modelo de tamaño económico de lote: i) Caso donde se satisface completa e inmediatamente la demanda ii) Caso con faltantes iii) Caso con ventas perdidas iv) Caso de demanda entera v) Caso de producción • Un modelo estocástico de inventarios • Restricciones de capacidad y presupuesto		
Habilidades	• Desarrollar algunos modelos de inventario, incluyendo modelos estocásticos con restricciones. • Obtener una visión general de los algoritmos para resolverlos. • Desarrollar una visión general de algunos modelos de optimización estocástica		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Conocer diversos algoritmos para resolver cada problema con diferentes restricciones
Subcompetencia 2	Desarrollar la teoría de decisiones multicriterio.
Conocimientos	• Modelos clásicos • Modelo de suma ponderada • Algoritmo Electra I • Algoritmo Electra II
Habilidades	• Estudiar algunos modelos de la teoría de decisiones multicriterio. • Conocer técnicas para resolver problemas de decisiones secuenciales lineales y no lineales. • Conocer técnicas para resolver problemas de decisiones secuenciales lineales y no lineales.
Subcompetencia 3	Desarrollar la teoría de líneas de espera.
Conocimientos	• Definición y clasificación de las líneas de espera • Descripción cuantitativa de líneas de espera • Una cola - un servidor - población infinita • Una cola - un servidor - población finita. • Una cola - servidores múltiples en paralelo - población infinita. • Una cola - servidores múltiples en paralelo - población finita • Una cola - servidores en serie • Política de servicio con prioridades en una cola
Habilidades	• Comprender la teoría de colas y aplicar para construir modelos de problemas reales. • Obtener una visión general de los algoritmos para resolverlos. • Desarrollar una visión general de algunos modelos de optimización estocástica
Subcompetencia 4	Desarrollar simulación.
Conocimientos	• El proceso de simulación • Generación de números aleatorios • Generación de variables aleatorias • Aplicación a teoría de líneas de espera
Habilidades	• Comprender la generación de números aleatorios, y su uso para estudiar variables aleatorias y procesos estocásticos simulados. • Aplicar a los modelos de cola.
Subcompetencia 5	Desarrollar la teoría de Programación Dinámica
Conocimientos	• Conceptos básicos • El problema de la ruta más corta • El problema básico de programación dinámica • Funciones objetivo programación dinámica • El problema básico estocástico

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Ejemplos de aplicación
Habilidades	• Establecer los conceptos básicos de la teoría de programación dinámica. • Desarrollar una visión general de algunos modelos de optimización estocástica. • Aplicar la programación dinámica a problemas del contexto real.
Actitudes y valores	• Formula propuestas para la solución de problemas. • Trabaja en Equipo. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Contribuye con soluciones cuantitativas a problemas de carácter multidisciplinario. • Desarrollar análisis de una variable a través del tiempo, determina sus características y establece predicciones. • Utiliza sistemas de información y paquetería especializada para facilitar y generalizar la solución de problemas. • Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Análisis de casos de manera grupal. • Solución y análisis cuantitativo de problemas reales. • Aprendizaje de paquetería DYNPRO. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en estadística, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Ackoff, R. L. y Sasieni M. (1975). *Fundamentos de investigación de operaciones.* México: Limusa. Bertsekas, D. (1987). *Dynamic programming models.* New Jersey: Prentice Hall. Churchman, C. W. (1973). *El enfoque de sistemas.* México: Diana. Denardo. (1987). *Dynamic programming models.* New Jersey: Prentice Hall. Gould, F. & Schmidt, C. (1991). *Introductory management sciences.* New Jersey: Prentice Hall. Goicochea. (1982). *Multiobjetive decision.* New York: John Wiley. Hadley (1973). New Jersey: Prentice Hall. Hiller, F. S. y Lieberman, C. J. (2005). *Introduction to operations research.* México: McGraw Hill. **Software:** *Paquete de cómputo DYNPRO.*

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Matemáticas de ciencias de datos**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	8,9
Perfil docente	**Licenciatura Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Computación, Actuaria, deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado) preferentemente en área relacionada con Estadística, Minería de Datos e Inteligencia Artificial.**		
Presentación	El análisis de datos es una de las disciplinas de mayor proyección y demanda dentro del sector industrial como parte de la matemática aplicada, pues la capacidad de interpretar bien los patrones ocultos en colecciones de datos ayuda a mejorar la predicción de eventos futuros, a optimizar estrategias y a ahorrar costos. El estudiante, examinará los métodos estadísticos y de inteligencia artificial que resuelven problemas de reconocimiento de patrones y predicciones haciendo uso de aplicaciones y métodos dados principalmente por la minería de datos.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicados a casos reales, de preferencia propuestos por el alumno, desarrollando y relacionando los métodos dados por la ciencia de datos desarrollados en cada subcompetencia. En los temas en donde sea pertinente se utilizará software especializado.		
Subcompetencia 1	Extracción y procesamiento de datos.		
Conocimientos	• Diferencias entre datos e información. • Niveles de información. • Integridad e inconsistencia de datos. • Bases de datos históricos, data warehouse. • Desnormalización de bases de datos.		
Habilidades	• Reconocer las técnicas de diseño, extracción de datos y procesamiento para la obtención de información.		
Subcompetencia 2	Metodologías de la minería de datos.		
Conocimientos	• Definición de minería de datos. • Estado del arte de la minería de datos. • Clasificación de la minería de datos. • Predicción: clasificación y clasificación de árboles, reglas de Bayes y Naïve-Bayes, regresiones y series de tiempo.		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Descubrimiento: detección de desviaciones, segmentación de los datos, generación de agrupamientos, descubrimiento de reglas de asociación, generación de resúmenes, técnicas de visualización y minería de texto. • Métodos comunes de la minería de datos: árboles de decisión, reglas de inferencia, métodos de regresión, de clasificación, basados en ejemplos, de aprendizaje relacional, redes neuronales, clustering (k-means clustering, hierarchical clustering), dimensión reducción y reglas de asociación. • Problemas en la minería de datos. • Aplicaciones de la minería de datos.
Habilidades	• Reconocer los conceptos y las metodologías de la minería de datos. • Aplicar los métodos de la minería de datos para la solución de problemas específicos. • Deducir el método adecuado de la minería de datos en la solución de problemas. • Aplicar los métodos de la minería de datos en diversas áreas del conocimiento. • Usar la tecnología como herramienta fundamental en la solución de problemas.
Subcompetencia 3	Data Warehouse
Conocimientos	• Definición de un data warehouse. • Conceptos y diferencias entre: OLAP, MOLAP, ROLAP, HOLAP. • El modelo multidimensional: cubo de datos y esquemas. • Arquitectura de un data warehouse. • Implementación de un data warehouse.
Habilidades	• Comprender las características básicas que componen un data warehouse. • Reconocer las técnicas de almacenamiento y diseño de un data warehouse.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Antepone el trabajo en equipo a la autonomía. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Se apoya en el uso de la tecnología para dar solución a problemas

AUTÓNOMA HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	específicos.
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Realiza lecturas de textos especializados para su análisis individual. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia. • Busca la solución de problemas mediante el uso de software especializado. • Interacción con especialistas en diversas áreas de conocimiento.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas, y computadora con acceso a internet.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, proyectos, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Berry y Linoff (2000). *Mastering data mining*: the art and science of customer relationship management. New York: Wiley. Delmater, R. & Hancock, M. (2001). *Data mining explained*. Boston: Digital. Han, J. & Kamber, M. (2012). *Data mining. Concepts and technique*. Massachusetts: Elsevier. Hand et al. (2001). *Principles of data mining*. Massachusetts: MIT Press.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	(adaptive computation and machine learning) Weiss y Indurkhya (1998). *Predictive data mining: a practical guide*. San Francisco: Morgan Kaufmann. Baeza y Ribeiro (1999). *Modern information retrieval*: the concepts and technology behind search. New York: Addison Wesley. Frakes, W. & Baeza, Y. (1992). *Information retrieval. Data structures & algorithms*. New Jersey: Prentice Hall.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Matemáticas Financieras**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	**7,8**
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas, deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada de las matemáticas financieras ó probabilidad y estadística.**		
Presentación	La teoría financiera moderna tiene sus bases en modelos matemáticos, de esta forma, a través de diversas técnicas de procesos estocásticos, probabilidad, análisis numéricos y algoritmos computacionales se construye complejos modelos de sistemas financieros para su análisis e interpretación. A la fecha se han desarrollado una gran diversidad de metodologías para derivar precios de valores e instrumentos de renta fija, modelos de activos y pasivos, volatilidad, administración de riesgos, riesgos crediticios, primas de riesgos para seguros y coberturas y muchos más; muchos de ellos son de uso cotidiano y determinantes en la toma de decisiones. En este curso se busca modelar sistemas financieros para la estimación de riesgos diversos, a través del entendimientos de las diversas fuerzas que conducen los mercados financieros, de igual manera, desarrollar programas computaciones en R para el cálculo numérico de dichos riesgos		
Proyecto integrador	Desarrollar un proyecto final en la cual el participante utilice alguna metodología propia de las matemáticas financieras a un problema de la vida real donde exista un riesgo financiero que medir y administrar.		
Subcompetencia 1	Comprender los conceptos básicos del análisis de riesgo.		
Conocimientos	Definición. Eficiencia de los mercados. Diversificación de riesgos y coberturas. Las opciones y sus usos. Participantes en los mercados.		
Habilidades	• Comprender la definición de análisis de riesgo. • Comprender el término de eficiencia de los mercados. • Comprender el concepto de diversificación de riesgo y coberturas. • Comprender las opciones y sus usos. • Identificar los diversos participantes en los mercados.		
Subcompetencia 2	Comprender la metodología de precios y arbitrajes.		
Conocimientos	Metodología. Cobertura delta. Arbitraje. El valor del dinero en el tiempo. Usando arbitraje para establecer precios de opciones tiempo. Precios de		

	opciones
Habilidades	• Comprender la metodología que se sigue para determinar precios y el papel del arbitraje en su determinación. • Desarrollar la cobertura delta. • Identificar el arbitraje en el proceso de fijación de precio de un activo. • Establecer precios de opciones.
Subcompetencia 3	Desarrollar diagramas de árboles para determinación de precios.
Conocimientos	Diagramas de árboles y precios de opciones. Modelos de dos estados. Modelo de tres estados. Modelo de múltiples estados. El modelo normal. Modelo con tasas de interés. El Modelo lognormal.
Habilidades	• Comprender el concepto de diagrama de árboles y su aplicación en la fijación de precios de opciones. • Establecer el modelo de dos estados. • Establecer el modelo de tres estados. • Establecer el modelo de múltiples estados. • Establecer el modelo normal. • Establecer el modelo con tasas de interés. • Establecer el modelo lognormal.
Subcompetencia 4	Comprender aspectos básicos de las matemáticas financieras.
Conocimientos	Introducción, Volatilidad en la comercialización, El modelo "griego", Modelos alternativos. Costos de transacción.
Habilidades	• Comprender los aspectos básicos de las matemáticas financieras. • Comprender el concepto de volatilidad en la comercialización y su estimación matemática. • Desarrollar el modelo griego. • Desarrollar modelos financieros alternativos. • Comprender los costos de transacción y su impacto en el modelo financiero.
Subcompetencia 5	Comprender los conceptos básicos del cálculo de Ito.
Conocimientos	Introducción. Brownian motion. Variación cuadrática. Procesos estocásticos. El lema de Ito. Una derivación informal de la ecuación de Black-Scholes. Aplicando el lema de Ito. Una derivación informal de la ecuación de Black-Scholes. Resolviendo la ecuación de Black-Scholes. Pago de dividendos
Habilidades	• Identificar los conceptos básicos del cálculo de ito, así como sus objetivos. • Comprender el Brownian motion. • Comprender el concepto de variación cuadrática. • Comprender conceptos básicos de procesos estocásticos. • Establecer el lema de Ito.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Establecer una derivación informal de la ecuación Black-Scholes. • Establecer aplicaciones del lema de Ito. • Resolver la ecuación de Black-Scholes. • Establecer una metodología para el pago de dividendos.
Subcompetencia 6	Comprender los riesgos neutrales y las martingalas.
Conocimientos	Introducción. La existencia del riesgo neutral. El concepto de información. Martingalas discretas en precios. El Método PDE. Coberturas. Parámetros dependientes con el tiempo. Unicidad. Cambio de numerario. Pago de dividendos.
Habilidades	• Comprender los conceptos de riesgos neutrales y martingalas. • Establecer la existencia del riesgo neutral. • Comprender el concepto de información. • Desarrollar el método PDE. • Comprender el concepto de coberturas. • Identificar parámetros dependientes con el tiempo. • Comprender el concepto de unicidad. • Comprender el concepto de cambio de numerario. • Desarrollar el concepto de pago de dividendos en presencia de riesgo neutral.
Subcompetencia 7	Establecer el precio de una opción europea.
Conocimientos	Introducción. Formulación analítica. Árboles. Integración numérica. El método Monte Carlo. Métodos PDE. Réplicas
Habilidades	• Comprender los conceptos básicos de una opción europea y su operación • Establecer una formulación analítica que describa la operación de una opción europea. • Desarrollar árboles que describan el esquema de operación de una opción europea. • Establecer una integración numérica para cuantificar su valor en el tiempo. • Desarrollar soluciones numéricas a través de simulaciones Monte Carlo. • Expresar el método PDE para determinar precios en el tiempo. • Establecer réplicas en el tiempo del modelo de solución.
Subcompetencia 8	Establecer el precio de opciones de barreras continuas.
Conocimientos	El método PDE del precios de opciones con barreas continuas. El principio de reflexión. Teorema de Girsanov. Distribución conjunta. Precio para barreras continuas por esperanzas. Opciones americanas digitales.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Habilidades	• Establecer el método PDE de precios de opciones con barreras continuas. • Comprender el principio de reflexión. • Comprender el teorema de Girsanov. • Comprender el concepto de distribución conjunto y su uso en finanzas. • Establecer el precio para barreras continuas por esperanzas. • Comprender las opciones americanas digitales.
Actitudes y valores	• Formula propuestas para la solución de problemas. • Trabaja en Equipo. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Contribuye con soluciones cuantitativas a problemas de carácter multidisciplinario. • Calcular precios de productos financieros diversos. • Utilizar los modelos de matemáticas financieras en decisiones diversas de inversión y en decisiones de compra venta. • Utiliza sistemas de información y paquetería especializada para facilitar y generalizar la solución de problemas. • Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Análisis de casos de manera grupal. • Solución y análisis cuantitativo de problemas reales. • Aprendizaje de paquetería R, JMP y Minitab. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en estadística, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos:

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Joshi, M. (2003). *The concepts and practice of mathematical finance.* United Kingdom: Cambridge University Press. Fries, C. (2007). *Mathematical Finance: Theory, modeling and implementation.* New Jersey: Wiley. Wilmott, P.(2007). *Paul Wilmott Introduces quantitative finance.* England: Willey. **Páginas electrónicas:** *Introduction to R Studio. http://dss.princeton.edu/training/RStudio101.pdf* Acceso Mayo 2014. JMP User Guide.http://support.sas.com/documentation/onlinedoc/jmp/902/Using_JMP.pdfAcceso Mayo 2014. Minitab Manual. http://bcs.whfreeman.com/ips4e/supplements/Minitab/man1-6.pdfAcceso Mayo 2014. HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	Software: *R Studio. Disponible en: https://www.rstudio.com/Aceso Mayo 2014.* *JMP. https://www.rstudio.com/. Aceso Mayo 2014.* *Mintab. http://www.minitab.com/es-mx/academic/Aceso Mayo 2014.*

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Modelos espacio-tiempo**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	8,9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con matemáticas financieras, economía o actuaría**		
Presentación	El análisis espacio tiempo en economía matemática, nos permite visualizar a los agentes económicos en este contexto, de tal forma que podemos seguir la trayectoria bajo dichas vertientes. Este curso, expone los principales modelos que describen su trayectoria, primeramente en un contexto dinámico en el tiempo, haciendo énfasis en la teoría keynisiana y posteriormente bajo un enfoque económico espacial, mismo que es enriquecido a través de análisis de casos.		
Proyecto integrador	Exposición de problemas aplicando los métodos vistos en clases y relacionando los conceptos de cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto de investigación sobre alguna de las aplicaciones de esta área.		
Subcompetencia 1	Introducción a los modelos Keynisianos macrodinámicos.		
Conocimientos	La nueva curva keynisiana de Phillips, dinámicas harodianas bajo competencia imperfecta, cambios técnicos endógenos, Inversión en un modelo de múltiples estados de equilibrio, Significado de un legado keynisiano desde un punto de vista teórico.		
Habilidades	• Establecer y desarrollar la nueva curva keynisiana de Phillips. • Definir las dinámicas harodianas bajo competencia imperfecta. • Establecerlos cambios técnicos endógenos bajo la perfectiva de la evolución de procesos innovadores a productos innovadores. • Establecer los conceptos básicos la perspectiva de Tobin de inversión en un modelo de múltiples estados de equilibrio. • Establecer la significancia del legado keynisiano desde un punto de vista teórico.		
Subcompetencia 2	Establecer los conceptos básicos de economía del tiempo bajo una perspectiva dinámica no lineal.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Conocimientos	Problemas de inestabilidad y resultados de las políticas en economías perfectamente abiertas, la estabilidad del corredor del estado de equilibrio neoclásico, modelo de tiempo de retardo dinámico de recursos renovables y población, criterio determinístico de la bifurcación de Hopf y su aplicación en la dinámica económica,.
Habilidades	• Establecer los problemas de inestabilidad y los resultados de las políticas en economías perfectamente abiertas. • Establecer y desarrollar la teoría de la estabilidad del corredor en un estado de equilibrio neoclásico. • Establecer y desarrollar el modelo de tiempo de retardo dinámico de recursos renovables y población. • Establecer el criterio determinístico de la bifurcación de Hopf y su aplicación en la dinámica económica.
Subcompetencia 3	• Economía del Espacio: Análisis empírico y teórico.
Conocimientos	La función de producción innovación, investigación y desarrollo en la geografía de las regiones, análisis competitivo de las regiones, la demanda laboral, el sector industrial y sus beneficios monetarios, el Mercado al detalle.
Habilidades	• Establecer y desarrollar el caso de la función de producción de la educación especial (caso Universidad privadas vs. públicas). • Establecer y desarrollar relaciones entre la innovación, investigación y desarrollo en la geografía de las regiones y la adquisición de mano de obra. • Establecer y obtener conclusiones del caso de sistemas de protección de bosques y tierra óptima. • Establecer un análisis entre la relación entre los beneficios monetarios del sector industrial y la estructura económica espacial en el Mercado al detalle. • Establecer los beneficios de la redistribución a través de la competencia local.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados de problemas modelados • Exposición de problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado, proyector, análisis de casos, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Asada, T. & Ishikawa, T. (2007). *Time and Space in Economics.* Tokyo: Springer. **Apoyo** Matilla, M. Péres, P. y Sanz, B. (2013). *Econometría y Predicción.* España: McGraw-Hill Inter.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	Modalidad	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	Modelos Estocásticos I	Horas semestrales	Créditos
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	Academia de Matemáticas	Semestre	7,8
Perfil docente	Licenciatura en Matemáticas. Deseable, con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en áreas relacionadas con la Probabilidad y los Procesos Estocásticos.		
Presentación	El campo de aplicación de la teoría de probabilidades y 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 Wienner o mejor conocido como movimiento browniano), las cadenas de Markov, cadenas de ramificación, de nacimiento y muerte, etc. Esta asignatura está vinculada directamente con las asignaturas de Probabilidad I y II, y relacionada con Modelos Estocásticos II.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos de la teoría de procesos estocásticos de cada subcompetencia.		
Subcompetencia 1	Comprender los conceptos básicos y la clasificación de los procesos estocásticos.		
Conocimientos	Definiciones elementales. Tipos de procesos estocásticos, clasificación general. Ejemplos de procesos estocásticos.		
Habilidades	• Comprender que muchos fenómenos sugieren un comportamiento modelado por procesos estocásticos. • Establecer las definiciones elementales, así como la clasificar las diferentes clases de procesos estocásticos. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Subcompetencia 2	Desarrollar los conceptos básicos de cadenas de Markov a tiempo discreto.
Conocimientos	Definiciones elementales: probabilidades de transición, distribución inicial, matriz de transición. Ejemplos: caminata aleatoria, cadenas de nacimiento y muerte, proceso de ramificación, cadena de Ehrenfest. Distribución conjunta, ecuaciones de Chapman-Kolmogorov. Tiempos de llegada y tiempos de absorción. Clasificación de estados, recurrencia y transitoriedad. Descomposición del espacio de estados. Distribución invariante para espacio de estados finito: cadenas regulares y teorema fundamental de convergencia, con demostración. Ejemplos y aplicaciones. Cadenas de Markov con espacio de estados numerable: recurrencia, irreducibilidad, periodicidad, distribución estacionaria y enunciado del teorema fundamental de convergencia. Simulación de Cadenas de Markov. Verificación de Propiedades Teóricas mediante la simulación. Estimación de la ley estacionaria y del tiempo de ocupación por medio de simulaciones. Algoritmo de Metrópolis. En particular, a estimar la probabilidad de extinción y a la media de la población en un proceso de ramificación.
Habilidades	• Interpretar las propiedades básicas de los procesos de Markov, es decir, los procesos en que la evolución en el tiempo tiene la característica de que el futuro depende solamente del presente y no de toda la historia del fenómeno en cuestión. • Aplicar cadenas de Markov en la modelación de distintos problemas de la ingeniería, física y biología. • Simular las cadenas de Markov con espacio de estado finito a través de un software. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Subcompetencia 3	Comprender el proceso de Poisson.
Conocimientos	• 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, Poisson compuesto y Riesgo. Estimación de la intensidad.
Habilidades	• Establecer las propiedades básicas del proceso de Poisson y aplicar dicho proceso a la modelación matemática. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Subcompetencia 4	Comprender las nociones básicas de martingalas a tiempo discreto.
Conocimientos	Definiciones, propiedades y ejemplos. Tiempos de paro. Enunciar los teoremas de paro opcional y de convergencia.
Habilidades	• Establecer las propiedades básicas de las martingalas a tiempo discreto.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Identificar procesos estocásticos que tienen la propiedad de ser martingalas. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Subcompetencia 5	Desarrollar la teoría básica del movimiento browniano y el proceso de Wiener.
Conocimientos	• Definiciones, propiedades y ejemplos. Caminatas aleatorias y Movimiento Browniano. Tiempos de llegada, el problema de la ruina del jugador. • Movimiento Browniano Geométrico. Aplicaciones; valuación de opciones. Teorema del arbitraje y fórmula de Black-Scholes para valuar opciones. • Simulación. Estimación de parámetros y distintos tiempos de llegada.
Habilidades	• Establecer las propiedades del movimiento browniano. • Interpretar el movimiento browniano como una caminata aleatoria en el límite, así como un proceso que modela un problema de mecánica molecular (modelo de Einstein del movimiento browniano). • Simular el movimiento browniano en computadora. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos, resultados y la aplicación de los procesos estocásticos. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software numérico. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia, por ejemplo el álgebra y las ecuaciones diferenciales.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en métodos numéricos, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • Evaluación diagnóstica: Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • Evaluación formativa: Permite valorar integralmente el desempeño

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • Evaluación sumativa: Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Brzeniak, Z., Zastawniak, T. (1999). *Basic stochastic processes: a course through exercises.* London: Springer-Verlag. Ross, S. M. (2014). *Introduction to probability models.* Oxford: Academic Press. Durrett R. (2012). *Essentials of stochastic processes.* New York: Springer. Caballero, M. E., y otros. (2004). *Cadenas de Markov: un enfoque elemental.* México: Sociedad Matemática Mexicana. Feller, W. (1971). *An introduction to probability theory and its applications.* Vol. I y II. New York: Wiley. **Complementarias:** Hoel, P. G., Stone, C. J. & Port, S. (1987). *Introduction to stochastic processes.* Illinois: Waveland. Norris, J. R. (1998). *Markov Chains.* Cambridge: Cambridge University Press. **Software** *Matlab, Mathematica.*

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Modelos Estocásticos II**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	8,9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en áreas relacionadas con la Probabilidad y los Procesos Estocásticos.**		
Presentación	Este curso es la continuación del curso de Modelos Estocásticos I. Se comprenderá 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. Los contenidos a abordar permitirán modelar y simular fenómenos físicos y financieros más complejos, con tiempo continuo, utilizando proceso estocástico a tiempo continuo. Conocerá ejemplos y resultados básicos de la teoría.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos de la teoría de procesos estocásticos a tiempo continuo de cada subcompetencia.		
Subcompetencia 1	Desarrollar las cadenas de Markov a tiempo continuo.		
Conocimientos	• Cadenas de Markov en tiempo continuo. Procesos de nacimiento y muerte. Proceso de Poisson. Proceso de nacimiento con tasa lineal. • Introducción a la Teoría de Colas. Colas M/M/1. Sistema de colas con servidor múltiple exponencial. • Probabilidades de transición, sistemas de ecuaciones de Kolmogorov y su cálculo. • Simulación.		
Habilidades	• Comprender que muchos fenómenos sugieren un comportamiento modelado por procesos estocásticos de Markov a tiempo continuo. • Aplicar los procesos de Markov a tiempo continuo para el estudio de colas con un solo servidor y con servidores múltiples. Modelar problemas reales. • Simular por computadora las propiedades básicas de estos procesos. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.		

	• Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Subcompetencia 2	Desarrollar el estudio de la teoría de la renovación y sus aplicaciones.
Conocimientos	• Definiciones elementales, la distribución del Proceso de Conteo. • Teoremas límite y sus aplicaciones. Enunciar los teoremas de Renovación y el del Límite Central. • Proceso de Renovación con premios. • Regeneración. Aplicaciones.
Habilidades	• Interpretar las propiedades básicas de los procesos de renovación. • Interpretar los teoremas de renovación y del límite central. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Subcompetencia 3	Desarrollar la teoría de los procesos estocásticos a tiempo continuo de segundo orden.
Conocimientos	• Definición de procesos con segundo momento finito. • Procesos Gaussianos. Matrices de varianza y covarianza. Caracterizaciones de la distribución normal multivariada. Definición de procesos Gaussianos. Ejemplos: Browniano, Puente Browniano,

	Ornstein-Uhlenbeck. • Funciones de media y covarianza. Continuidad de las funciones de media y covarianza. Continuidad de las trayectorias. • Diferenciación. • Integración. • Simulación computarizada del movimiento browniano, caminatas aleatorias como aproximación del movimiento browniano, Puente browniano, etc. • Aplicaciones a modelos físicos y financieros.
Habilidades	• Interpretar algunas propiedades de los procesos de segundo orden. • Establecer propiedades de regularidad asociadas con la diferenciación e integración de estos procesos. • Implementar por computadora las propiedades básicas de los procesos de segundo momento finito. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares. • Saber analizar y construir demostraciones, así como transmitir conocimientos matemáticos avanzados. • Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados. • Asimilar la definición de un nuevo objeto matemático, en términos de otros ya conocidos y ser capaz de utilizar este objeto en diferentes contextos. • Saber abstraer las propiedades estructurales de objetos matemáticos, de la realidad observada y del mundo de las aplicaciones.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de	• Resolución de problemas en clase e independientes.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

aprendizaje	• Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos, resultados y la aplicación de los procesos estocásticos a tiempo continuo. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software numérico. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en métodos numéricos, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Ross, S. M. (2014). *Introduction to probability models.* Oxford: Academic Press. Karlin S. & Taylor, H. (1975). *A first course in stochastic processes.* San Diego, California: Academic Press. Karlin S. & Taylor, H.(1981). *A second course in stochastic processes.* New York: Academic. Huynh H. T., Lai, V.S. & Soumare I. (2008). *Stochastic simulation and applications in finance with MATLAB programs.* England: Wiley.

AUTÓNOMA
H. CONSEJO UNIVERSITARIO

Complementarias:

Hoel, P. G., Stone, C. J. & Port, S. (1987). *Introduction to stochastic processes.* Illinois: Waveland.

Del Moral P., Vergé Ch. (2014). *Modèles et méthodes stochastiques: Une introduction avec applications.* Berlin: Springer.

Higham D.J. (2001), An algorithmic introduction to numerical simulation of stochastic differential equations. *Society for Industrial and Applied Mathematics.* 43 (3) 525-546.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Software:

Matlab, Mathematica.

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	Muestreo	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	7,8
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado) preferentemente en área relacionada con la estadística.**		
Presentación	El muestreo como herramienta de la investigación científica arroja resultados que se pueden utilizar para concluir un determinado estudio de población, así como las técnicas selectivas que se requieren para dicho estudio de acuerdo a lo que se va a evaluar. El muestreo permite una reducción considerable de los costos materiales del estudio, una mayor rapidez en la obtención de la información y el logro de resultados con máxima calidad.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicados a casos reales, de preferencia propuestos por el alumno, en donde se aplique la inferencia estadística y pueda tomar decisiones en estimaciones, pruebas de hipótesis con base en el muestreo probabilístico.		
Subcompetencia 1	Conceptos básicos de muestreo.		
Conocimientos	• Muestreo probabilístico y muestreo no probabilístico. • Definición de población, muestra, unidad muestral.		
Habilidades	• Deducir e intuir los conceptos básicos de muestreo. • Utilizar los conceptos básicos de muestreo, muestreo probabilístico y muestreo no probabilístico • Definición de población muestral y de unidad muestral		
Subcompetencia 2	Métodos de selección de muestras.		
Conocimientos	• Muestreo aleatorio simple. • Muestreo sistemático. • Muestreo por conglomerados. • Muestreo estratificado. • Otros tipos de selección de muestra.		
Habilidades	• Emplear los métodos de selección de muestras más comunes: muestreo aleatorio simple, muestreo sistemático, muestreo por conglomerados, muestreo estratificado, entre otros.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Subcompetencia 3	Distribuciones en el muestreo.
Conocimientos	• Teorema del límite central. • Distribuciones muestrales de la media y de la proporción. • Determinación del tamaño de la muestra en el muestreo aleatorio simple.
Habilidades	• Inferir las distribuciones en el muestreo. • Interpretar el teorema del límite central • Interpretar las distribuciones muestrales de la media y de la proporción. • Determinar el tamaño de la muestra en muestreo aleatorio simple.
Subcompetencia 4	Estimación.
Conocimientos	• Estimación de punto y estimación de intervalo. • Características de un buen estimador. • Método de máxima verosimilitud. • Estimación de intervalo. • Estimación de la media. • Estimación de la proporción. • Estimación de la varianza.
Habilidades	• Comprender el concepto de estimación: estimación de punto y estimación de intervalo. • Distinguir las características de un buen estimador, así como el método de máxima verosimilitud. • Reconocer la estimación de la media, proporción y varianza.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Antepone el trabajo en equipo a la autonomía. • Tiene iniciativa autodidacta. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Realiza lecturas de textos especializados para su análisis individual. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.

AUTONOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Busca la solución de problemas mediante el uso de software especializado.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas, computadora con acceso a internet.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, proyectos, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Kreyszig; Erwin (1975). *Introducción a la estadística matemática*. México: Limusa. Mendenhall, W., Beaver, R. J. (2015) *Introducción a la probabilidad y estadística*. México: Cengage learning. Christensen, Howard (1990). *Estadística paso a paso*. México: Trillas. Johnson, Robert (2012). *Estadística elemental*. México: Cengage learning. Mendenhall, W., y otros. (1994). *Estadística matemática con aplicaciones*. México: Editorial Iberoamericana. Willoughby, Stephens (1974). *Probabilidad y estadística*. México: Cultural. Canavos, George C. (1986). *Probabilidad y estadística: Aplicaciones y métodos*. México: McGraw-Hill. Wisniewski, Piotr (1998). *Ejercicios y problemas de teoría de las*

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	probabilidades. México: Trillas.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Redes**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	8,9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con la probabilidad y estadística.**		
Presentación	El análisis de redes es el área de las matemáticas discretas que estudia las diversas estructuras existentes entre un conjunto de nodos y otro de aristas y se apoya en el uso de conceptos de otras áreas tales como probabilidad, álgebra, análisis combinatorio, geometría y topología. Sus aplicaciones son muchas y muy diversas, aunque las comunes son en ciencias de la computación, sistemas eléctricos, neurología y telecomunicaciones.		
Proyecto integrador	El participante desarrollará un proyecto que le permita la utilización de las diversas técnicas de análisis de redes a un caso real.		
Subcompetencia 1	Establecer los principios básicos del análisis de gráficos.		
Conocimientos	Operaciones y propiedades de los gráficos, representaciones, búsquedas y rutas, desarrollo de algoritmos,		
Habilidades	• Identificar y establecer los conceptos fundamentales de los grafos. • Establecer sus propiedades básicas y sus operaciones. • Establecer mecanismos para representación alternativas de grafos. • Establecer los grados de secuencias de un grafo. • Establecer los principios fundamentales de rutas y búsquedas.		
Subcompetencia 2	Establecer los principios básicos del análisis de árboles y redes		
Conocimientos	Método minimal de weight spanning, árboles dirigidos, grafos dirigidos óptimos, árboles binarios, la aproximación de Ford y Fulkerson, el algoritmo Dinic, redes en capas, conectividad		
Habilidades	• Desarrollar el método minimal de weight spanning para árboles. • Establecer y desarrollar la teoría básica de árboles dirigidos. • Establecer y desarrollar la teoría básica de árboles binarios. • Establecer el método de aproximación de Ford y Fulkerson. • Desarrollar el algoritmo Dinic y el principio de redes en capas.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Establecer el principio de conectividad en redes.
Subcompetencia 3	Planeridad, Macheo e Independencia
Conocimientos	La fórmula de Euler, caracterización de un gráfico planar, algoritmo de planaridad, gráficos hamiltonianos planares, macheo en gráficos bipartitos, algoritmos de macheo y matrimonio, factores, independencia de vértices, coloreo, algoritmos de aproximación para colorear, el teorema de los cuatro colores, polinomios cromáticos, gráficos perfectos.
Habilidades	• Establecer la fórmula de Euler. • Establecer las características de un gráfico planar. • Establecer algoritmos de planaridad. • Establecer los fundamentos de gráficos hamiltonianos planares. • Establecer las condiciones para el macheo de gráficos bipartitos. • Establecer y desarrollar algoritmos de macheo. • Establecer la teoría básica de independencia de vértices. • Establecer algoritmos de aproximación para colorear. • Establecer el teorema de los cuatro colores. • Establecer y desarrollar la teoría de polinomios cromáticos. • Identificar los gráficos perfectos.
Subcompetencia 4	Establecer aplicaciones así como tópicos especiales de redes.
Conocimientos	Gráficos y conjuntos ordenados, gráficos aleatorios, la teoría de Ramsey, máquinas de estados finitos,
Habilidades	• Establecer la teoría de gráficos y conjuntos ordenados. • Establecer la teoría básica de gráficos aleatorios. • Establecer la teoría de Ramsey. • Establecer la teoría de máquinas de estados finitos.
Subcompetencia 5	Establecer y desarrollar la teoría extremal.
Conocimientos	Subgráficos completos, ciclos en gráficos, estructura de los gráficos extremal.
Habilidades	• Establecer los fundamentos básicos de la teoría extremal. • Establecer los fundamentos básicos de los subgráficos completos. • Establecer y desarrollar ciclos en gráficos. • Establecer la estructura de los gráficos extremal.
Actitudes y valores	• Formula propuestas para la solución de problemas. • Trabaja en Equipo. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Contribuye con soluciones cuantitativas a problemas de carácter multidisciplinario. • Establece relaciones entre variables diversas y las proyecta en el futuro a través de escenarios diversos.

AUTÓNOMA DE CHIAPAS
H. CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Utiliza sistemas de información y paquetería especializada para facilitar y generalizar la solución de problemas. • Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Análisis de casos de manera grupal. • Solución y análisis cuantitativo de problemas reales. • Aprendizaje en programación Matlab.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en estadística, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Referencias	**Básicas:** Gould, R. (2012). *Graph theory* . Mineola, New York: Dover. Trudeau, R. J. (1993). *Introduction to graph theory.* New York: Dover. Chartrand, G. & Zhang, P. (2012). *A first course in graph theory* . Mineola: New York: Dover. **Páginas electrónicas:** Introducción a Matlab: https://www.mathworks.com/moler/intro.pdf **Software:** Matlab.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Regresión**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	7,8
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con la probabilidad y estadística.**		
Presentación	La regresión es una técnica ampliamente utilizada para describir y/o predecir el comportamiento de una variable de interés basándonos en el conocimiento de otra, estableciendo una serie de supuestos a fin de establecer inferencias sobre los coeficientes de variación; de esta forma, tiene una gran diversidad en diversas áreas del conocimiento. En este curso se presenta el modelo clásico de regresión lineal y sus supuestos, para posteriormente, relajarlos, identificar sus implicaciones y presentar alternativas de solución.		
Proyecto integrador	Desarrollar un proyecto final, en el cual el participante aplique técnicas diversas de la regresión lineal para modelar un fenómeno de la vida real a través de una serie de variables independientes, especificando los alcances y limitaciones del ajuste.		
Subcompetencia 1	Desarrollar el modelo clásico de regresión lineal.		
Conocimientos	Introducción, Supuestos del Modelo. Solución por mínimos cuadrados. Regresión parcial, Bondad de ajuste y análisis de varianza.		
Habilidades	• Establecer la razón de ser de un modelo de regresión lineal. • Identificar los supuestos del modelo de regresión lineal. • Desarrollar la solución por mínimos cuadrados. • Desarrollar el modelo de regresión parcial. • Establecer la prueba de bondad de ajuste y el análisis de varianza para determinar la validez del modelo.		
Subcompetencia 2	Establecer las propiedades estadísticas de los estimadores de mínimos		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	cuadrados.
Conocimientos	Introducción. Análisis estadístico de los estimadores. Estimación insesgados. Estimación insesgada. Propiedades de los estimadores por mínimos cuadrados. Propiedades de los estimadores generados con muestras "grandes".
Habilidades	• Introducir el concepto de estimador insesgado • Identificar la definición de estimador insesgado. • Establecer las propiedades de los estimadores de mínimos cuadrados. • Establecer las propiedades de los estimadores generados con muestras grandes.
Subcompetencia 3	Establecer inferencias y predicciones del modelo.
Conocimientos	Restricciones y Modelos anidados. Pruebas de Hipótesis. Perturbaciones no normales y pruebas de hipótesis para muestras grandes. Pruebas de hipótesis para restricciones no lineales.
Habilidades	• Establecer restricciones de la regresión y el concepto de modelos anidados. • Establecer pruebas de hipótesis diversas relacionadas con la validez individual o del modelo conjunto. • Identificar aquellas perturbaciones no normales y su afectación en el modelo. • Establecer pruebas de hipótesis individuales y conjuntas para modelos derivados de muestras grandes. • Estableces pruebas de hipótesis que determinen la validez de restricciones no lineales.
Subcompetencia 4	Establecer casos especiales del modelo de regresión.
Conocimientos	Variables dicotómicas. Variables no lineales. Modelos de quiebre estructural.
Habilidades	• Establecer las variables dicotómicas y la metodología para ser introducidas en un modelo de regresión lineal. • Establecer las variables no lineales y la metodología para ser introducidas en un modelo de regresión lineal • Establecer los modelos de quiebre estructural, sus alcances y limitaciones, así como aplicaciones diversas.
Subcompetencia 5	Establecer los mecanismos de construcción de un modelo de regresión.
Conocimientos	Especificaciones del modelo. Selección entre modelos no anidados.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	Criterios de selección. Selección final del modelo.
Habilidades	• Establecer las especificaciones necesarias para desarrollar un modelo de regresión lineal. • Establecer mecanismos para la selección entre modelos no anidados. • Identificar los criterios de selección en la construcción de un modelo de regresión. • Establecer el mecanismo para la selección final del modelo.
Subcompetencia 6	Desarrollar el modelo de regresión generalizado y la presencia de heterocedasticidad
Conocimientos	Introducción. Estimación de mínimos cuadrados generalizados. Eficiencia en estimación por modelos de mínimos cuadrados generalizados. Heterocedasticidad. Pruebas de heterocedasticidad. Mínimos cuadrados ponderados con matriz de covarianzas conocidas. Mínimos cuadrados ponderados con matriz de covarianzas no conocidas.
Habilidades	• Establecer el objetivo del modelo de regresión generalizado e identificar cuándo es conveniente su uso. • Desarrollar el método de mínimos cuadrados generalizados, sus alcances y supuestos. • Establecer el concepto de heterocedasticidad en un modelo de regresión. • Establecer pruebas de hipótesis para determinar presencia de heterocedasticidad en el modelo. • Desarrollar el método de mínimos cuadrados ponderados con matriz de covarianza conocidas, establecer alcances y supuestos y presentar ejemplos • Desarrollar el método de mínimos cuadrados ponderados con matriz de covarianza no conocidas, establecer alcances y supuestos y presentar ejemplos.
Subcompetencia 7	Desarrollar el modelo basado en variables instrumentales.
Conocimientos	Introducción. Supuestos del modelo. Estimación de parámetros. Pruebas de hipótesis de consistencia. Estimación del error. Estimación del modelo por regresión generalizada. Estimación de variables instrumentales no lineales. Instrumentos débiles.
Habilidades	• Representar el concepto de variables instrumentales y su aplicación. • Identificar los supuestos del modelo basado en variables instrumentales.

	• Desarrollar los métodos de estimación de parámetros. • Establecer la estimación del error del modelo. • Establecer la estimación del modelo por regresión generalizada. • Establecer la estimación de variables instrumentales no lineales. • Identificar instrumentos débiles del modelo.
Actitudes y valores	• Formula propuestas para la solución de problemas. • Trabaja en Equipo. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Contribuye con soluciones cuantitativas a problemas de carácter multidisciplinario. • Establece relaciones entre variables diversas y las proyecta en el futuro a través de escenarios diversos. • Utiliza sistemas de información y paquetería especializada para facilitar y generalizar la solución de problemas. • Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Análisis de casos de manera grupal. • Solución y análisis cuantitativo de problemas reales. • Aprendizaje de paquetería R y Minitab. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en estadística, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Green, William H. (2011). *Econometric analysis*. Boston: Prentice Hall. Freund, R., Wilson, W. & y Sa, P. (2006). *Regression analysis: statistical modeling of a response variable*. Massachusetts: Elsevier. Montgomery, D., Peck, E. & Vining, G. (2006). Introducción al Análisis de Regresión Lineal. México: CECSA. **Páginas electrónicas:** *Introduction to R Studio. http://dss.princeton.edu/training/RStudio101.pdf* Acceso Abril 2016. Minitab Manual. http://bcs.whfreeman.com/ips4e/supplements/Minitab/man1-6.pdfAcceso Abril 2016. **Software:** *R Studio. Disponible en: https://www.rstudio.com/Aceso* Abril 2016. *Mintab. http://www.minitab.com/es-mx/academic/Aceso* Abril 2016.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Series de Tiempo**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	8,9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas, Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada de la probabilidad y estadística**		
Presentación	El análisis de series de tiempo es una técnica ampliamente utilizada en economía, finanzas y en otras ramas del conocimiento, en la cual se desea pronosticar la evolución en el tiempo que seguirá una variable de interés en el futuro, tan sólo con la trayectoria observada en el pasado de dicha variable, ello se realiza a través del estudio de tres componentes, su tendencia, su estacionalidad y un término de error aleatorio. Este curso busca conocer y aplicar modelos de serie de tiempo univariadas para establecer pronósticos, análisis de tendencia y estacionalidad en el 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.		
Proyecto integrador	Desarrollar un proyecto final en la cual el participante aplique algún modelo de serie de tiempo apoyado con paquetería estadística especializada para la resolución de un problema real.		
Subcompetencia 1	Comprender los conceptos básicos de las series temporales de tiempo.		
Conocimientos	Definición. Series de tiempo con estacionarios y no estacionarios. Series de tiempo homogéneas y no homogéneas. Ejemplos prácticos.		
Habilidades	• Comprender la definición de las series temporales de tiempo, sus objetivos, sus alcances y sus limitaciones. • Identificar series de tiempo estacionarias y no estacionarias. • Identificar series de tiempo homogéneas y no homogéneas. • Representar ejemplos prácticos de series de tiempo diversas para su caracterización.		
Subcompetencia 2	Desarrollar la técnica de ecuaciones en diferencia.		
Conocimientos	Ecuaciones en diferencia de primer orden. Ecuaciones en Diferencia de		

	orden n.
Habilidades	• Desarrollar ecuaciones en diferencia de primer orden. • Desarrollar ecuaciones en diferencia de orden n.
Subcompetencia 3	Establecer operadores de retardo.
Conocimientos	Definición. Operador de retardo para ecuaciones en diferencia de primer orden. Operador de retardo para ecuaciones en diferencia de segundo orden. Operador de retardo para ecuaciones en diferencia de orden n.
Habilidades	• Comprender la definición de los operadores de retardo y su uso. • Desarrollar el operador de retardo para ecuaciones en diferencia de primer orden. • Desarrollar el operador de retardo para ecuaciones en diferencia de segundo orden. • Desarrollar el operador de retardo para ecuaciones en diferencia de orden n.
Subcompetencia 4	Desarrollar los modelos estacionarios ARMA.
Conocimientos	Introducción y conceptos claves. El proceso de ruido blanco. Medias móviles. Procesos autoregresivos. Definición de los procesos ARMA. La función generadora de autocovarianzas. Invertibilidad.
Habilidades	• Identificar los modelos estacionario ARMA y sus propiedades básicas. • Establecer el proceso de ruido blanco y las medias móviles. • Establecer procesos autoregresivos. • Establecer una definición de los procesos ARMA: • Establecer la función generadora de autovocarianzas. • Establecer el concepto de invertibilidad y sus funciones.
Subcompetencia 5	Comprender los conceptos básicos de la teoría de pronósticos.
Conocimientos	Principios básicos. Pronósticos con observaciones no finitas. Pronósticos con observaciones finitas. Proyecciones lineales.
Habilidades	• Establecer los conceptos básicos de la teoría de pronósticos. • Desarrollar pronósticos con observaciones no finitas. • Desarrollar pronósticos con observaciones finitas. • Desarrollar proyecciones lineales y establecer alcances y limitaciones.
Subcompetencia 6	Establecer los estimadores de Máxima Verosimilitud de modelos ARMA.
Conocimientos	Definición de la función de verosimilitud. Función de verosimilitud para un proceso AR (1). Función de verosimilitud para un proceso AR(p). Función de verosimilitud para un proceso MA(1). Función de verosimilitud para un proceso MA(q). Función de verosimilitud para un proceso ARMA(p,q). Solución Numérica. Inferencia estadística con máxima verosimilitud.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Habilidades	• Establecer la función de verosimilitud y sus objetivos. • Establecer la función de verosimilitud para un proceso AR(1) • Establecer la función de verosimilitud para un proceso AR(p) • Establecer la función de verosimilitud para un proceso MA(1) • Establecer la función de verosimilitud para un proceso MA(q) • Establecer la función de verosimilitud para un proceso ARMA(p,q). • Desarrollar la solución numérica para la estimación de parámetros de un modelo ARMA (p,q). • Establecer un análisis de inferencia estadística de un modelo ARMA.
Subcompetencia 7	Desarrollar el análisis espectral.
Conocimientos	El espectro poblacional y sus propiedades. El periodograma muestra. Estimación del espectro poblacional. Aplicaciones prácticas.
Habilidades	• Establecer el espectro poblacional y sus propiedades. • Desarrollar el periodograma muestra. • Desarrollar la estimación del espectro poblacional. • Representar aplicaciones prácticas del análisis espectral y mostrar ejemplos.
Subcompetencia 8	Establecer distribuciones asintóticas.
Conocimientos	Teoría de distribuciones asintóticas. Teoremas límites para observaciones seriales y dependientes.
Habilidades	• Establecer la teoría de distribuciones asintóticas. • Establecer teoremas límites para observaciones seriales y dependientes.
Subcompetencia 9	Establecer series de tiempo no estacionarias.
Conocimientos	Introducción. Tendencia estacionaria y procesos de raíz unitaria. Pruebas de hipótesis para raíces unitarias. Otros acercamientos a series de tiempo con tendencia.
Habilidades	• Identificar las series de tiempo no estacionarias y definirlas. • Establecer la tendencia estacionaria y procesos de raíz unitaria. • Establecer pruebas de hipótesis para raíces unitarias. • Establecer otros acercamientos de tiempo con tendencia.
Actitudes y valores	• Formula propuestas para la solución de problemas. • Trabaja en Equipo. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Contribuye con soluciones cuantitativas a problemas de carácter multidisciplinario. • Desarrollar análisis de una variable a través del tiempo, determina sus características y establece predicciones.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Utiliza sistemas de información y paquetería especializada para facilitar y generalizar la solución de problemas. • Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Análisis de casos de manera grupal. • Solución y análisis cuantitativo de problemas reales. • Aprendizaje de paquetería R y Minitab. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en estadística, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Hamilton, J. D. (1994). *Time series analysis.* New Jersey: Princeton University Press. Chatfield, Chris. (2004). *The analysis of time series: an introduction.*

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Florida: Chapman & Hall.

Guerrero G., Victor M. (2009). *Análisis estadístico de series de tiempo económicas*. México: Jit Press.

Páginas electrónicas:

Introduction to R Studio. http://dss.princeton.edu/training/RStudio101.pdf Acceso abril 2016.

Minitab Manual.

http://bcs.whfreeman.com/ips4e/supplements/Minitab/man1-6.pdf Acceso abril 2016.

Software:

R Studio. Disponible en: https://www.rstudio.com/Aceso Abril 2016

Mintab. http://www.minitab.com/es-mx/academic/Aceso abril 2016

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	Modalidad	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	Sobrevivencia y Confiabilidad.	Horas semestrales	Créditos
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	Academia de Matemáticas	Semestre	7,8
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada de probabilidad y estadística.**		
Presentación	Análisis de confiabilidad y sobrevivencia es una técnica de análisis de información ampliamente usada en diversas ramas de las ciencias sociales, finanzas e ingeniería, ya que a través de ella se modela el tiempo de vida o duración esperada de una o varias variables de interés y con ello establecer diversas inferencias sobre ellas. Durante el curso se buscar determinar la probabilidad de falla de un sistema o especie dado tomando en consideración las incertidumbres asociadas a través de modelos probabilísticos basados en dichas incertidumbres o riesgos, de igual manera se desarrollará programas computacionales en R para modelar casos específicos.		
Proyecto integrador	Desarrollar un proyecto final en la cual el participante modelará el tiempo de vida, la tasa de riesgo, la función de falla con sus respectivos momentos y otros aspectos de interés de un fenómeno real que implique sobrevivencias, en el tiempo.		
Subcompetencia 1	Comprender los conceptos básicos de análisis de sobrevivencia y confiabilidad.		
Conocimientos	Definición y conceptos básicos. Clasificación y análisis de la información disponible a través del tiempo. Análisis estadístico de la información disponible.		
Habilidades	• Comprender los objetivos del análisis de sobrevivencia y confiabilidad, así como los conceptos básicos. • Identificar métodos de clasificación y análisis de la información disponible a través del tiempo. • Establecer un análisis estadístico de la información disponible a través de técnicas descriptivas y analíticas.		
Subcompetencia 2	Comprender la tasa de riesgo y la función de sobrevivencia.		
Conocimientos	Definición en tiempo continuo. Definición en tiempo discreto. Especificaciones de la tasa de riesgo.		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Habilidades	• Comprender la definición de tasa de riesgo y función de sobrevivencia en tiempo continuo. • Comprender la definición de tasa de riesgo y función de sobrevivencia en tiempo discreto. • Establecer especificaciones de la tasa de riesgo.
Subcompetencia 3	Establecer formas funcionales para la tasa de riesgo.
Conocimientos	Introducción. Formas funcionales a tiempo continúo. Formas funcionales a tiempo discreto. Modelos de sobrevivencia a tiempo continúo. Modelos de sobrevivencia a tiempo discreto
Habilidades	• Comprender los principios básicos de formas funcionales para la tasa de riesgo, así como sus características necesarias. • Establecer formas funcionales a tiempo continuo. • Establecer formas funcionales a tiempo discreto. • Desarrollar modelos de sobrevivencia a tiempo continúo. • Desarrollar modelos de sobrevivencia a tiempo discreto.
Subcompetencia 4	Establecer métodos de estimación de los parámetros de la sobrevivencia y de la función de riesgo.
Conocimientos	Estimadores de Kaplan-Meier. Estimadores empíricos de tiempo de vida.
Habilidades	• Establecer estimadores de Kaplan-Meier. • Establecer estimadores empíricos de tiempo de vida.
Subcompetencia 5	Establecer modelos multivariados en tiempo continuo.
Conocimientos	Estimación de parámetros según tipo de información. Covariables y modelos en tiempo continuo.
Habilidades	• Establecer estimación de parámetros según el tipo de información. • Establecer covariables y modelos en tiempo continuo.
Subcompetencia 6	Establecer modelos multivariados en tiempo discreto.
Conocimientos	Datos con censura a la derecha. Datos truncados a la izquierda. Datos truncados a la derecha.
Habilidades	• Establecer modelos basado en la técnica de datos con censura a la derecha. • Establecer modelos basado en la técnica de datos truncados a la izquierda. • Establecer modelos basado en la técnica de datos truncados a la derecha.
Subcompetencia 7	Expresar el modelo de riesgo de Cox.
Conocimientos	Introducción. Estimación.
Habilidades	• Comprender el concepto del modelo de riesgo de Cox y sus características básicas. • Estimar los parámetros del modelo.
Subcompetencia 8	Desarrollo de modelo con heterogeneidad no observada.
Conocimientos	Introducción. Casos en tiempo continuo. Casos en tiempo discreto.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	Análisis empírico.
Habilidades	• Comprender los conceptos básicos de modelos con heterogeneidad no observada. • Desarrollar el modelo en tiempo continuo. • Desarrollar el modelo en tiempo discreto. • Establecer un análisis empírico del modelo.
Actitudes y valores	• Formula propuestas para la solución de problemas. • Trabaja en Equipo. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Contribuye con soluciones cuantitativas a problemas de carácter multidisciplinario. • Realizar análisis de riesgo diversos para aplicación en problemas de diversas áreas del conocimiento. • Realizar análisis de fallas a procesos de naturaleza discreta continua. • Utiliza sistemas de información y paquetería especializada para facilitar y generalizar la solución de problemas. • Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva.
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Análisis de casos de manera grupal. • Solución y análisis cuantitativo de problemas reales. • Aprendizaje de paquetería R y Minitab. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado en estadística, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos:

H. CONSEJO UNIVERSITARIO

	• **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Liu, X.(2012). *Survival analysis: models and applications*. West Sussex: John Wiley & Sons. Modarres, M.; Kaminskiy, M. & Krivtsov, V. (2009). *Reliability Engineering and risk analysis: a practical guide*. Boca Ratón: CRC Press. Stephen J. P (2004). *Survival analysis*. United Kingdom: University of Essex, Institute for Social and Economic Research. (Unpublished manuscript). **Páginas electrónicas:** *Introduction to R Studio. http://dss.princeton.edu/training/RStudio101.pdf* Acceso Abril 2016. Minitab Manual. http://bcs.whfreeman.com/ips4e/supplements/Minitab/man1-6.pdfAcceso Abril 2016. **Software.** *R Studio. Disponible en: https://www.rstudio.com/Aceso Abril 2016.* *.Mintab. http://www.minitab.com/es-mx/academic/Aceso Abril 2016.*

H. CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Temas selectos de matemáticas aplicadas I**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	7,8,9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas o Ciencias de la Computación. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado).**		
Presentación	El Plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas es flexible, permite tomar materias de otras universidades, inclusive nacionales y extranjeras. Parte de esa flexibilidad se refleja en las unidades de competencias Temas selectos de matemáticas aplicadas I, II y III; ya que no son seriadas y los contenidos se pueden ajustar a los intereses que tengan los profesionales en formación.		
Proyecto integrador	El que considere pertinente el docente.		
Subcompetencia 1	Desarrollar las subcompetencias que considere pertinentes el docente.		
Conocimientos	Los que considere pertinentes el docente		
Habilidades	Las que considere el docente según las subcompetencias a desarrollar.		
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo		
Actividades de aprendizaje	Las que considere pertinentes el docente.		
Recursos y materiales	Los que considere pertinentes el docente.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

didácticos	
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	Las que considere pertinentes el docente

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Temas selectos de matemáticas aplicadas II**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	7,8,9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas o Ciencias de la Computación. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado).**		
Presentación	El Plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas es flexible, permite tomar materias de otras universidades, inclusive nacionales y extranjeras. Parte de esa flexibilidad se refleja en las unidades de competencias Temas selectos de matemáticas aplicadas I, II y III; ya que no son seriadas y los contenidos se pueden ajustar a los intereses que tengan los profesionales en formación.		
Proyecto integrador	El que considere pertinente el docente.		
Subcompetencia 1	Desarrollar las subcompetencias que considere pertinentes el docente.		
Conocimientos	Los que considere pertinentes el docente		
Habilidades	Las que considere el docente según las subcompetencias a desarrollar.		
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo		
Actividades de aprendizaje	Las que considere pertinentes el docente.		
Recursos y materiales didácticos	Los que considere pertinentes el docente.		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	Las que considere pertinentes el docente

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Temas selectos de matemáticas aplicadas III**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	7,8,9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas o Ciencias de la Computación. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado).**		
Presentación	El Plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas es flexible, permite tomar materias de otras universidades, inclusive nacionales y extranjeras. Parte de esa flexibilidad se refleja en las unidades de competencias Temas selectos de matemáticas aplicadas I, II y III; ya que no son seriadas y los contenidos se pueden ajustar a los intereses que tengan los profesionales en formación.		
Proyecto integrador	El que considere pertinente el docente.		
Subcompetencia 1	Desarrollar las subcompetencias que considere pertinentes el docente.		
Conocimientos	Los que considere pertinentes el docente		
Habilidades	Las que considere el docente según las subcompetencias a desarrollar.		
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo		
Actividades de aprendizaje	Las que considere pertinentes el docente.		
Recursos y materiales didácticos	Los que considere pertinentes el docente.		
Criterios de	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias		

evaluación	concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	Las que considere pertinentes el docente

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Teoría de control**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	8,9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas o Matemáticas aplicadas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con las ecuaciones diferenciales.**		
Presentación	La importancia de los sistemas de control en nuestra vida diaria es tan crítica que sin ellos la vida sería complicada. Sistemas de control automático simples pueden encontrarse en cada rincón de una casa, el control de flujo automático de agua en la cisterna y el sistema automático de llenado en la taza de baño, por citar algunos. A medida que los sistemas tienen más ingeniería son sorprendentes. En el hogar podemos tener un sistema automático que encienda de manera automática la bomba para llenar el tinaco; en los coches tenemos controles en la velocidad de crucero, es decir, se mantiene una velocidad fija en el auto de manera automática sin importarle la pendiente de la carretera, existe un sistema de control en los frenos conocido como ABS (AntilockBrakeSystem), otro para el control de temperatura y demás; en los aviones existen controladores para mantener un determinado ángulo de subida o bajada del avión; y aplicaciones de control las podemos encontrar en naves espaciales, robots, fábricas y en prácticamente cualquier sistema. Sistemas de control. El control puede ser definido como el conjunto de métodos o técnicas aplicadas a un proceso, cuya función es mantener variables involucradas dentro de él, dentro delimites normales de operación.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Proyecto integrador	Los contenidos del curso, han sido organizados tratando de compatibilizar los conocimientos previos de los estudiantes con los contenidos mínimos propuestos para la asignatura, con el objetivo de evacuar las falencias que pudieran existir y de lograr aprendizajes significativos, por parte de los cursantes, que les brinde autonomía para ampliar y profundizar el tema. Se considera necesario contar con conocimientos previos de ecuaciones diferenciales, Transformada de Laplace y su aplicación al análisis de sistemas. Con esto se pretende que el estudiante conozca los fundamentos y propósito de un Sistema de Control. Que sepa reconocer y aplicar acciones básicas de control. Que adquiera dominio de diferentes herramientas y criterios que se usan para el análisis y diseño de Sistemas de Control. Que sepa aplicar el marco teórico adquirido en sistemas concretos, en particular en Servomotores.
Subcompetencia 1	Fundamentos matemáticos.
Conocimientos	• Ecuaciones diferenciales. • Transformada de Laplace. • Expansión en fracciones parciales con Matlab.
Habilidades	• El estudiante recordara e identificará los conceptos generales de los fundamentos matemáticos referentes a: Transformada de Laplace, representación con modelos matemáticos de sistemas: función de transferencia, diagramas a bloques, gráficas de flujo de señal, fórmula de ganancia de Mason. Modelado matemático de sistemas mecánicos, motor de cd, sensores y codificadores.
Subcompetencia 2	Introducción a los sistemas de control.
Conocimientos	• Componentes básicos de un sistema de control. • Clasificación de tipos de sistemas de control. • Ejemplos de sistemas de control.
Habilidades	• El estudiante identificará los sistemas de control, tipos de control, sistemas de control con y sin retroalimentación, lazo abierto, lazo cerrado, control manual, automático y combinados, clasificación de sistemas de control, ejemplos de sistemas de control, proceso del diseño de un sistema de control, transformada de Laplace, transformada inversa de Laplace. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.
Subcompetencia 3	Modelado matemático de sistemas físicos.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Conocimientos	• Función de transferencia y respuesta impulse. • Diagrama a bloques. • Gráficos de flujo de señal y ganancia de Mason. • Representación en variables de estado. • Sistemas eléctricos. • Sistemas mecánicos. • Sistemas térmicos. • Sistemas de nivel de líquido. • Detectores y codificadores en sistemas de control.
Habilidades	• El estudiante identificará los sistemas de control, tipos de control, sistemas de control con y sin retroalimentación, lazo abierto, lazo cerrado, control manual, automático y combinados, clasificación de sistemas de control, ejemplos de sistemas de control, proceso del diseño de un sistema de control, transformada de Laplace, transformada inversa de Laplace. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.
Subcompetencia 4	Análisis de la respuesta transitoria y estabilidad de sistemas lineales
Conocimientos	• Respuesta transitoria de un sistema de primer orden. • Respuesta transitoria de un sistema prototipo de segundo orden. • Análisis de la respuesta transitoria con Matlab. • Efectos de adición de polos y ceros a la función de transferencia de trayectoria directa. • Error en estado estable. • Método de Routh-Hurtwitz. • Método del lugar de las raíces con Matlab.
Habilidades	• Será capaz de entender e identificar los problemas relacionados con respuesta en el tiempo: sistemas de primer y segundo orden, especificaciones. Estabilidad: criterio de Routh-Hourtwitz y lugar de las raíces. Error en estado estable, adición de polos y ceros a la función de trayectoria directa, polos dominantes e insignificantes. • Será capaz de visualizar con apoyo de alguna paquetería computacional. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.
Subcompetencia 5	Análisis en el dominio de la frecuencia
Conocimientos	• Criterio de estabilidad de Nyquist. • Obtención de la traza de Nyquist con Matlab. • Trazas de Bode. • Graficación de la trazas de Bode con Matlab. • Efectos de la adición de un polo y un cero en la función de trayectoria directa.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Habilidades	• Entenderá y aplicará el análisis en el dominio de la frecuencia, especificaciones y relaciones con el dominio del tiempo, efectos de la respuesta en frecuencia con la adición de un polo y cero en la trayectoria directa, criterio de Nyquist: Margen de fase y ganancia. Gráficas de Bode. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.
Subcompetencia 6	Diseño de controladores
Conocimientos	• Consideraciones de diseño. • Control PD, PI y PID. • Control de adelanto, atraso, y adelanto-atraso de fase. • Filtro de muesca. • Controladores con dos grados de libertad, prealimentados y en la trayectoria directa. • Control robusto. • Control realimentado en lazos menores.
Habilidades	• Podrá desarrollar y trabajar en el diseño de sistemas de control, configuración de controladores, controladores diseños en el dominio del tiempo y la frecuencia: PD, PI, PID y adelanto de fase. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de ecuaciones diferenciales, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Ogata, Katsuhiko (2010). *Ingeniería de control moderna*. México: Pearson educación.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Kuo, Benjamin. (1996). *Sistemas de control automático.* México: Prentice Hall.

Dorf, R., Bishop, R. (2005). *Sistemas de control moderno.* México: Prentice Hall.

Ogata, Katsuhiko (1996). *Sistemas de control en tiempo discreto.* México: Prentice Hall.

Goodwin, G., Graebe S. & Salgado M. (2001). *Control system design.* New Jersey: Prentice Hall.

Franklin, G. (1994). *Feedback and dynamics control systems.* Massachusetts: Addison Wesley.

Franklin, G. (1977). *Control realimentado de sistemas dinámicos.* México: Addison Wesley.

Rohrs, C., Melsa, J. & Schultz, D.(1995). *Linear control systems.* México: McGraw-Hill.

Aström, K. J. & Wittenmark, B. (1997). *Computer controlled systems: Theory and design.* New Jersey: Prentice – Hall.

Complementarias:

Takahashi, Y., Auslander, D & Rabins M. (1972). *Control and dynamic systems.* USA: Addison-Wesley.

Rodríguez, Francisco (1993). Dinámica de sistemas. México: Trillas : UNAM, Facultad de ingeniería.

Ogata, Katsuhiko. (1999). *Problemas de control en base a Matlab.* Madrid: Prentice Hall.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Verde, Ma. C. y Carrera, R. (2001). *Ejercicios Resueltos de Control Analógico* (2ª Ed.). México:Trillas.

Páginas electrónicas:

http://www.controltheory.org/index_spa.html

Software:

Wolfram Mathematica (versión 7.0). Disponible en el laboratorio de cómputo de la Facultad. Acceso: mayo 2014

Matlab.

AUTORIZADO POR EL CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	Modalidad	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	Teoría de Gráficas	Horas semestrales	Créditos
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	Academia de Matemáticas	Semestre	7,8
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas o Matemáticas Aplicadas, Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con las matemáticas discretas.**		
Presentación	Los conceptos y resultados de la teoría de gráficas son una herramienta para resolver diversos tipos de problemas. A lo largo de la historia, se ha visto cómo se pueden representar distintas situaciones con una gráfica e interpretar un problema y su solución como una característica de ella. En esta unidad de competencia se abordan conceptos y resultados para la resolución de problemas como los de optimización. Los contenidos a abordar, permitirán responder a los avances científicos y tecnológicos de la Matemática.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto de investigación sobre la importancia histórica de la teoría de gráficas en la Matemática y sus aplicaciones. Plantear un problema real, analizarlo y resolverlo con los métodos de la teoría de gráficas.		
Subcompetencia 1	Comprender conceptos básicos de la teoría de gráficas.		
Conocimientos	• Gráficas y complejidad algorítmica. • Búsqueda de primera oportunidad. • Matriz de adyacencia. • Ejemplos de algoritmos de complejidad lineal		
Habilidades	• Interpretar y comparar los conceptos básicos de la teoría de gráficas. • Representar conceptos y resultados de la teoría de graficas usando la matriz de adyacencia. • Comprender los algoritmos y su complejidad para resolver problemas. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	de problemas particulares.
Subcompetencia 2	Comprender las características y partes principales de las gráficas.
Conocimientos	• Árboles generadores y ramificación. • Circuitos. • Conjuntos de cortes. • Fórmula de Cayley y aplicaciones. • Conexidad, bloques. Construcción de una red de comunicación confiable.
Habilidades	• Identificar las principales partes de una gráfica. • Entender los conceptos de árbol generador, puntos de corte y de ramificación. • Establecer la fórmula de Cayley y aplicarla en la resolución de problemas. • Comprender el concepto de conexidad y aplicarlo. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 3	Identificar métodos y resultados de la teoría de gráficas para la resolución de problemas específicos.
Conocimientos	• Redes y flujos. • Teorema de Menger y conectividad. • Algoritmos de costo mínimo. • Emparejamientos. • Algoritmos de emparejamientos de máxima cardinalidad. • Caminos y circuitos Eulerianos. • Problema del cartero: el problema del cartero en digráficas. • Caminos Hamiltonianos. • El problema del viajero.
Habilidades	• Aplicar la teoría de redes para resolver problemas de optimización. • Comprender el concepto de emparejamiento y utilizarlo para la resolución de problemas. • Comprender y aplicar los conceptos y resultados relacionados con los caminos y circuitos Eularianos. • Identificar y plantear problemas que se pueden resolver utilizando caminos Hamiltonianos. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 4	Establecer resultados selectos de la teoría de gráficas para la resolución de problemas específicos.
Conocimientos	• A consideración del grupo y el profesor.
Habilidades	• Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. • Lecturas para su análisis individual y grupal. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados que dieron origen a la teoría de gráficas. • Representación de conceptos y resultados mediante la utilización de software. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Bondy, J. & Murty, U. (2008). *Graph theory*. New York: Springer Verlag Foulds, L. R. (1991) .*Graph theory applications*. New York: Springer-Verlag. Harary, F. (1994). Graph theory. EUA: Westview. Gibbons, A. (1985). Algorithmic graph theory. Cambridge: Cambridge University Press.

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Teoría de juegos**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	8,9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado) en Matemáticas o Economía.**		
Presentación	Este curso permite comprender y ser capaz de construir modelos simples, utilizando la teoría básica de los juegos no cooperativos y de información asimétrica para problemas aplicados a la economía; además, este curso le permitirá contar con una base teórica e instrumental para estudios posteriores sobre competencia económica en ámbitos diversos.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos algebraicos de cada subcompetencia.		
Subcompetencia 1	Comprender los conceptos fundamentales de la teoría de juegos.		
Conocimientos	• Definición de juego. • Teoría de juegos y economía. • Juegos cooperativos y no cooperativos. • Juegos en forma extensiva. • Juegos en forma natural.		
Habilidades	• Comprende las definiciones básicas que intervienen en un juego como: juego, jugada, ganancia, estrategia, etc. • Comprende la diferencia entre los diferentes tipos de juegos. • El alumno será capaz de entender literatura avanzada de economía y relacionar los problemas económicos con juegos.		
Subcompetencia 2	Comprender las diferentes estrategias para aplicarlas.		
Conocimientos	• Estrategias dominantes y solución de juegos por eliminación de estrategias dominadas. • Dominación interactiva. • Estrategias conservadoras. • Equilibrio de Nash. • Estrategias mixtas. • Estrategias continuas.		
Habilidades	• El alumno es capaz de comprender los diferentes tipos de estrategias.		

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	• Al comprender el concepto de equilibrio y estrategia, el alumno observara la diferencia entre los modelos económicos viejos y nuevos.
Subcompetencia 3	Conoce diferentes tipos de juegos.
Conocimientos	• Juegos de un jugador. • Juego de dos personas. • Juegos de suma constante. • Juegos de suma cero. • Juegos de suma variable.
Habilidades	• El alumno comprenderá los diferentes juegos y sus diferencias. • Al comprender los juegos, el alumno será capaz de proponer modelos económicos a problemas actuales.
Subcompetencia 4	Comprende la aplicación de la teoría de juegos en negociaciones
Conocimientos	• Modelo de duopolio. • Modelo de Bertrand. • Equilibrio de Stakelberg. • Arbitraje y negociación.
Habilidades	• Comprende los conceptos de arbitraje y negociación • Mediante el concepto de arbitraje, el alumno entendera de manera básica sistemas financieros.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de aprendizaje	• Resolución de problemas en clase e independientes. . • Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos, resultados y la aplicación de la geometría analítica. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

materiales didácticos	especializado en geometría, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Gardner, Roy (1996). *Juegos Para Empresarios y Economistas*. Barcelona: Bosh. Kreps, David (1994). *Teoría de Juegos y Modelación Económica*. México: FCE. Dutta, P. (2001). Strategies and Games: theory and practice. Massachusetts: MIT Press. Gibbons, R. (1993). Un primer curso de teoría de juegos. Barcelona: Antoni Bosch. Rasmusen, E. (1996). *Juegos e Información: una introducción a la teoría de juegos*. México: FCE. Osborne, Martin (2003). *An introduction to game theory*. New York: Oxford University Press. Fudenberg, D., Tirole. J. (1991). *Game Theory*. Massachusetts: MIT Press. Bierman, H.S., Fernandez, L. (1998). *Game theory with economic*

AUTÓNOMA
HONORABLE CONSEJO
UNIVERSITARIO

	Applications. Reading, Massachusetts: Addison-Wesley.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Licenciatura	**Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**	**Modalidad**	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	**Topología Algebraica Aplicada.**	**Horas semestrales**	**Créditos**
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	**Academia de Matemáticas**	**Semestre**	9
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado en el área de Topología o Geometría Algebraica (maestría o doctorado).**		
Presentación	Desde sus comienzos, en los albores del siglo veinte, la Topología Algebraica siempre se ha mostrado como un área fundamental en las matemáticas, cuyos métodos son esenciales en el desarrollo de numerosos ámbitos de la matemática moderna. A muy grandes rasgos, esta disciplina versa sobre el estudio y desarrollo de modelos algebraicos asociados a los objetos geométricos, en su más amplia acepción, que permanecen invariantes si efectuamos en estos objetos deformaciones continuas. Ejemplos de estas deformaciones son estiramientos o aplastamientos que no lleguen a producir grietas. A pesar de su utilidad en otras áreas matemáticas como el Análisis Matemático, la Geometría Diferencial o la Física Teórica, entre otras, esta materia siempre ha sido entendida como puramente teórica y sin aplicaciones inmediatas a otros campos de la ciencia. Sin embargo, en los últimos años y de forma novedosa se han utilizado con éxito métodos propios de esta disciplina en otras áreas. Actualmente, los métodos algebraico-topológicos están generando una revolución en la comprensión y la gestión de datos en sistemas complejos de robótica (i.e, robótica de coordenadas), sistemas dinámicos (i.e, sistemas equipados con resolución finita o que son estocásticos), sensores (i.e. sistemas de cubrimiento de zonas), redes (i.e., tráfico de internet), materiales, biología (i.e., análisis de la secuencia genómica o el plegado de proteínas), comunicaciones (i.e. análisis de redes móviles), imagen (i.e, espacios métricos finitos como muestreo de experimentos o sensores, robustez numérica de sistemas de representación y computación) y visión (i.e, visión robótica). Tales métodos, inspirados por un desarrollo teórico sin precedentes en el siglo pasado en topología geométrica y algebraica, presentan la virtud de ser cualitativos y robustos bajo perturbaciones. Por otra parte, la naturaleza de-local-a-global de los invariantes topológicos resulta de particular utilidad y gran relevancia en sistemas complejos con restricciones distribuidas o modulares. Las necesidades de la ciencia, la		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	tecnología y la ingeniería moderna convergen a una posición donde es vital el desarrollo de estos métodos para análisis cualitativo y problemas de reconocimiento en contextos contemporáneos. En esta actividad focalizaremos nuestro estudio en herramientas topológico-algebraicas en el ámbito de la imagen digital n-dimensional o del gran dato (big data) fuertemente estructurado.
Proyecto integrador	Desarrollar un proyecto en el que se apliquen conocimientos aprendidos durante la unidad de competencia y exponerlo al final del semestre en un seminario especial.
Subcompetencia 1	Adquirir nociones generales de categorías y funtores
Conocimientos	• Categorías. • Grupos Libres. • Producto libre de grupos. • Conceptos básicos de espacios contables por trayectorias.
Habilidades	• Asimilar nuevos conceptos y relacionarlos con otros adquiridos previamente. • Desarrollar la capacidad de abstracción. • Saber analizar y organizar información obtenida mediante investigaciones. • Interpretar conceptos con ejemplos sencillos.
Subcompetencia 2	Desarrollar nociones generales de la homotopía de espacios topológicos
Conocimientos	• Homotopía. • El funtor $\square_0$. • El grupo fundamental. • Cálculo de $\square_1(\square^1)$ • Teorema de Seifert y Van Kampen. • Homotopía de espacios de dimensiones superiores; Espacio de lazos, H-espacio y H-coespacio.
Habilidades	• Asimilar nuevos conceptos y relacionarlos con otros adquiridos previamente. • Desarrollar la capacidad de abstracción. • Saber analizar y organizar información obtenida mediante investigaciones. • Interpretar conceptos con ejemplos sencillos.
Subcompetencia 3	Desarrollar nociones generales de homología de espacios topológicos
Conocimientos	• Complejos singulares y el funtor de homología singular. • Homología relativa. • Homología reducida. • Escisión y el Teorema de Mayer-Vietoris

Habilidades	• Asimilar nuevos conceptos y relacionarlos con otros adquiridos previamente. • Desarrollar la capacidad de abstracción. • Saber analizar y organizar información obtenida mediante investigaciones. • Interpretar conceptos con ejemplos sencillos. • Interpretar geométricamente algunos resultados.
Subcompetencia 4	• Desarrollar de manera general algunas aplicaciones de la topología algebraica.
Conocimientos	• Cálculo del grupo fundamental de algunos espacios topológicos. • Aplicaciones del Teorema de Seifert y Van Kampen. • Aplicaciones de los grupos de homotopía de dimensiones superiores. • Homología y análisis de datos. • Homología persistente en filogenética. • Vínculos y espacios polígono
Habilidades	• Saber analizar y organizar información obtenida mediante investigaciones. • Asimilar nuevos conceptos y relacionarlos con otros adquiridos previamente. • Comprender algunas aplicaciones de manera muy general. • Valorar lo complejo que puede ser aplicar conocimientos abstractos a problemas reales.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo de forma colaborativa.
Actividades de aprendizaje	• Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados concernientes al cálculo. • Exposición de investigaciones. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, software especializado de matemáticas, proyector, internet, computadora, material de apoyo elaborado por la Academia Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica:** Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa:** Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa:** Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Ghrist R. (2014). *Elementary applied topology.* Pennsylvania: University of Pennsylvania. Farber, M. (2008). *Invitaction to topological robotics.* Zürich: European Mathematical Society. Edelsbrunner H., Harer J. (2010). *Computational topology: an introduction.* Providence, Rhode Island: American Mathematical Society. Zomorodian A.J. (2005). *Topology for computing.* Cambridge: Cambridge University Press. ***Apoyo:*** Prieto, C. (2003) *Topología básica.* México: Fondo de Cultura Económica. Bick E. & Steffen, F.D. (2005). *Topology and geometry in physics.* Berlin.

Springer Verlag.

Lluis-Puebla, E. (1990). *Álgebra homológica, cohomología de grupos y K-teoría algebraica clásica*. Argentina ; México: Addison-Wesley Iberoamericana.

Flapan, E. (2000). *When topology meets chemistry: a topological look at molecular chirality*. Cambridge: Cambridge University Press.

Spanier, E. H. (1994). *Algebraic topology*. New York: Springer-Verlag.

Bredon, G. E. (1993). *Topology and geometry*. New York: Springer Verlag.

Salicrup, G. (1997). *Introducción a la topología*. México: Sociedad Matemática Mexicana.

Tesis:

Modelos de homología persistente en filogenética, presentada por José María Ibarra Rodríguez, dirigida por el Dr. Víctor Pérez Abreu. Universidad de Guanajuato.

Artículo:

Algunas aplicaciones de la topología algebraica. Autores: Jesús González y Mijail Guillemard.

Licenciatura	Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	Modalidad	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	Variable Compleja II	Horas semestrales	Créditos
		DT=2 DP=3 I=2	7
Nombre de la Academia	Academia de Matemáticas	Semestre	7,8
Perfil docente	**Licenciatura en Matemáticas. Deseable con estudios de posgrado (maestría o doctorado), preferentemente en área relacionada con variable compleja.**		
Presentación	Los conocimientos de variable compleja son una herramienta para la comprensión del pensamiento deductivo a través de conceptos y formas tangibles que preparan al alumno para el desarrollo de habilidades para la comprensión de teorías más abstractas de las ciencias. Los contenidos a abordar permitirán responder a los avances científicos y tecnológicos de la Matemática.		
Proyecto integrador	Resolución de problemas aplicando los métodos de demostración y relacionando los conceptos y resultados de cada subcompetencia. Desarrollar un proyecto de investigación sobre el desarrollo de la variable compleja en la Matemática.		
Subcompetencia 1	Comprender las propiedades de la serie de Laurent.		
Conocimientos	Series complejas. Series de potencias. Teorema de Taylor. Teorema de Laurent. Aplicaciones. Teorema del residuo. Calculo de integrales indefinidas. Series de Laurent. Desarrollo de una función holomorfa en serie de Laurent. Puntos singulares de funciones holomorfas.		
Habilidades	• Interpretar y comparar los conceptos de las series de potencias. • Interpretar y demostrar los teoremas de Taylor y de Laurent y sus aplicaciones. • Desarrollar las funciones analíticas en series de Laurent. • Singularidades de funciones analíticas. • Calcular integrales indefinidas. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares.		
Subcompetencia 2	Aplicar el teorema del residuo al cálculo de integrales.		
Conocimientos	Teorema del residuo y cálculo de residuos. Cálculo de integrales por medio de residuos.		
Habilidades	• Identificar e interpretar el teorema del residuo. • Determinar e interpretar el cálculo de residuos.		

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

	• Aplicar el teorema del residuo al cálculo de integrales. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 3	Conocer las propiedades fundamentales de las funciones armónicas y la solución.
Conocimientos	• Funciones armónicas. • Fórmula de Poisson. • Problema de Dirichlet para el círculo.
Habilidades	• Identificar, interpretar y desarrollar los conceptos de: funciones armónicas, la fórmula de Poisson y el proplema de Dirichlet para el círculo. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Subcompetencia 4	Entender el concepto de continuación analítica.
Conocimientos	Continuación analítica. Principio de simetría.
Habilidades	• Identificar, interpretar y desarrollar los conceptos de: continuación analítica y el principio de simetría. • Identificar los conceptos, propiedades y resultados necesarios para la resolución de problemas particulares. • Establecer estrategias para la resolución de problemas. • Identificar los métodos de demostración utilizados en la resolución de problemas particulares.
Actitudes y valores	• Piensa de forma crítica, creativa y autorregula sus procesos cognitivos y metacognitivos. • Aplica un pensamiento sistémico y complejo en la construcción de conocimientos y toma de decisiones. • Trabaja de forma autónoma. • Formula propuestas para la solución de problemas. • Comunica y comparte ideas y argumentos de manera oral y escrita. • Tiene motivación por la calidad. • Identifica errores en los procedimientos y retroalimenta a sus compañeros a través de una actitud de igualdad y positiva. • Trabaja en equipo
Actividades de	• Resolución de problemas en clase e independientes.

aprendizaje	• Lecturas para su análisis individual. • Investigación sobre hechos, conceptos y resultados. • Exposición de soluciones a problemas planteados o de algún tema en específico. • Trabajo de integración asociando el conocimiento adquirido con problemas en otras unidades de competencia.
Recursos y materiales didácticos	Pizarrón, plumones, libros, artículos, cuaderno de ejercicios, proyector, material de apoyo elaborado por la Academia de Matemáticas.
Criterios de evaluación	La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros. Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos: • **Evaluación diagnóstica**: Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. • **Evaluación formativa**: Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. • **Evaluación sumativa**: Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	**Básicas:** Churchill, R. (2004). *Variables complejas y sus aplicaciones*. Madrid: McGraw Hill. Marsden, J. (1996). *Análisis básico de variable compleja*. México: Trillas. Conway, J. (1987). *Functions of one complex variable*. New York: Springer-Verlag. Ahlfors L. (2013). *Complex Analysis*. New York: McGraw Hill. Lang, S. (2001). *Complex Analysis*. New York: Springer-Verlag. Spiegel, M. (1964). *Schaum's Outline of theory and Problems of Complex Variables*. New York: Mcgraw Hill.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Colaboradores

Dr. Cesar Álvarez Ochoa

Dr. Roberto Arceo Reyes

Dr. Pavel Castro Villarreal

Dr. José Saúl Campos Orozco

Dr. Florencio Corona Vázquez

Dr. Orlando Díaz Hernández

Dr. Gerardo Jesús Escalera Santos

Dr. Sendic Estrada Jiménez

Dr. Sergio Mendoza Vázquez

Dr. Ariel Flores Rosas

Dr. Russell Aarón Quiñones Estrella

Dr. Alfredo Camacho Valle

Dr. Armando Felipe Mendoza Pérez

Dra. Ma. del Rosario Soler Zapata

Dr. Sergio Guzmán Sánchez.

Dr. Javier Sánchez Martínez

Dra. Laura Villafuerte Altúzar

Dr. Hugo Villanueva Méndez

Dra. Alma Leticia Zárate Reyes

H. CONSEJO UNIVERSITARIO

Referencias

Bell, E. T. (1995). *Historia de las matemáticas*. México: Fondo de Cultura Económica.

Carrasco, J. B. (1997). *Una didáctica para hoy: Cómo enseñar mejor*. Madrid: Rialp.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. (2011). *Programa Nacional de Posgrados de Calidad. Anexo A de la convocatoria 2011-2012*. México: CONACYT.

Coll, C. Martin, E. Mauri, T. Miras, M. Onrubia, J. Solé, I. Zabala, A. (2007). *El constructivismo en el aula*. Barcelona, España: Graó.

Delors, J. (1997). *La educación encierra un tesoro*. México : UNESCO : Correo de la UNESCO.

Díaz, F. y Hernández, G. (2003). *Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo: una interpretación constructuvista* (3ª Ed.). México: McGraw Hill.

Guzmán de Acevedo. (2007). La voz de los estudiantes: Experiencias en torno a la escuela. México: UNAM, Facultad de Estudios Superiores Iztacala.

Harkavy, I. (2006). The role of universities in advancing citizenship and social justice in the 21st century. Education, Citizenship and Social Justice, 1 (1), 5-37.

Hilbert, D. (1900). Primer Congreso Internacional de Matemáticas. Extraído el 12 de mayo de 2014 desde: http://aleph0.clarku.edu/~djoyce/hilbert/problems.html

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. México. (Publicación en línea). Extraído el 12 de mayo de 2014 desde: http://www.censo2010.org.mx

Macías, E. Y.. (2012). Significado de las prácticas profesionales. La experiencia de un grupo de alumnos de nutrición de la Universidad Guadalajara Lamar. Enero 25 de 2014, de Revista Iberoamericana de Educación Sitio web: http://www.rieoei.org/deloslectores/4769Macias.pdf

México. Gobierno de la República. (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018. (Publicación en línea). Extraído el 12 de mayo de 2014 desde: http://www.presidencia.gob.mx/blog/

OCDE. (2009). Panorama de la educación 2009. (Publicación en línea). Extraído el 12 de mayo de 2014 desde: http://www.oecd.org/centrodemexico/medios/panoramadelaeducacion2009.htm

Pérez Gómez, Á.; Soto Gómez, E.; Sola Fernández, M. & Serván Nuñez, M. J. (2009). Los títulos universitarios y las competencias fundamentales: Los tres ciclos. Espacio Europeo de Educación Superior 2. Junta de Andalucía y la Universidad de Córdova. Madrid: Akal.

Rice, P. (2000). Adolescencia. Desarrollo, relaciones y cultura. Madrid: Prentice Hall.

Rubio, Nava & Tenorio. (2013). Programa de Desarrollo de la Educación Superior para el Estado de Chiapas 2010-2020, ampliación y diversificación de las

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO

oportunidades de acceso. Universidad Autónoma de Chiapas. Documento Institucional.

UNACH (2007a). Proyecto Académico 2006 – 2010. Tuxtla Gutiérrez: UNACH.

UNACH (2007b). Plan de Desarrollo Institucional 2018. Tuxtla Gutiérrez: UNACH.

UNACH (2015). Proyecto Académico 2014-2018. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas: UNACH.

Zabala, A. y Arnau, L. (2007). 11 ideas claves. Cómo aprender y enseñar competencias. España. Graó.

HONORABLE CONSEJO UNIVERSITARIO