

Universidad Autónoma de Baja California
FACULTAD DE CIENCIAS

Ensenada, B.C., 8 de noviembre de 2016
Oficio No. 1152/2016-2

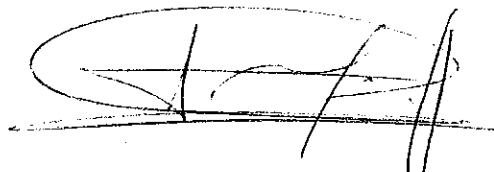
DR. JUAN MANUEL OCEGUEDA HERNÁNDEZ
RECTOR
UABC-MEXICALI

Por medio del presente, me dirijo a usted a fin de hacerle llegar el documento de Propuesta de Modificación del Plan de Estudios de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, ofertado por esta Facultad; con la finalidad de que se incluya en la agenda de la próxima Sesión Ordinaria de Consejo Universitario, el siguiente punto: presentarlo y turnarlo a la Comisión de Asuntos Técnicos de dicho órgano para su posterior revisión y dictamen.

Se adjunta al presente, copia del acta de la sesión de Consejo Técnico donde se aprueba el proyecto de modificación del plan de estudios mencionado, así como el documento en formato electrónico.

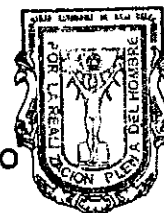
Mucho agradezco la atención y apoyo brindado, me despido de usted.

ATENTAMENTE
"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"



DR. JUAN CRISÓSTOMO TAPIA MERCADO
DIRECTOR

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE CIENCIAS

C.C.P. Dr. Alfonso Vega Lopez – Secretario General de la UABC
C.C.P. Archivo
JCTM/aksr

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
RECIBIDO
NOV 09 2016
RECIBIDO
RECTORIA

SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
04 de Febrero de 2016

Siendo las 12:10 horas del día jueves 04 de Febrero de 2016, se reunieron los miembros del Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias en sesión ordinaria según la convocatoria emitida por el Director Juan Crisóstomo Tapia Mercado, con fecha del 04 de Febrero de 2016, bajo el siguiente orden del día: -----

1. Lista de asistencia y declaración del quórum legal. Con la presencia de diez de doce representaciones, el Dr. Juan Crisóstomo Tapia Mercado, en su calidad de Presidente del Consejo Técnico, declara el quórum legal. -----

2. Elección de escrutadores. Se procede a la elección de escrutadores, siendo electos de manera unánime los consejeros Gloria Elena Rubí Vázquez y Armando Agustín Chávez Salazar. -----

3. Lectura y aprobación del orden del día. El presidente del Consejo Técnico pide al secretario del mismo que de lectura al orden del día. Una vez terminada la lectura del orden del día, se somete a votación y es aprobado por unanimidad. -----

4. Lectura y aprobación del acta de la sesión anterior. El presidente del consejo recuerda el acuerdo de omitir la lectura del acta de la sesión anterior, considerando que la misma se puso a disposición de los miembros del consejo previo a la sesión actual. Se somete a votación el acta de la sesión anterior, la cual se aprueba con ocho votos a favor y dos abstenciones. -----

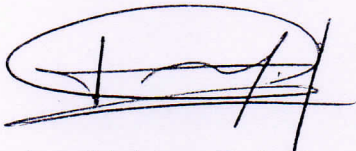
5. Discusión y resolución de la propuesta de modificación de los programas educativos de Biología, Física, Matemáticas Aplicadas y Ciencias Computacionales. El presidente del consejo pide al consejero Roberto Romo Martínez, en su calidad de presidente de la Comisión de Asuntos Académicos, que presente el informe de revisión de las propuestas de modificación de los programas educativos de Biología, Física, Matemáticas Aplicadas y Ciencias Computacionales. El consejero Roberto Romo Martínez informa al consejo que se integró la comisión y se dió a conocer el plan de trabajo. Posteriormente se contactaron con los responsables de las propuestas de modificación y con todo aquel miembro de la Facultad de Ciencias que manifestó tener observaciones al respecto. Para informar al consejo el resultado de dicho proceso, presenta y procede a dar lectura a los dictámenes individuales para las cuatro propuestas de modificación a los planes de estudio mencionados. Una vez terminada la lectura, comenta que los responsables de las propuestas de modificación realizaron ya los cambios sugeridos por la comisión. El consejero Omar Álvarez Xochihua pregunta sobre las observaciones que envió referidas a las formas de operación de las modalidades de aprendizaje en la sección de formación profesional de las propuestas de modificación de los planes de estudio. El presidente de la Comisión de Asuntos Académicos comenta que no se incluyeron en las actas debido a que las mismas fueron recibidas por el responsable correspondiente y ya están atendidas. La consejera Gloria Elena Rubí Vázquez comenta que las seriaciones de un plan de estudios no tienen que encontrarse en otro plan, a pesar de que compartan esa unidad de aprendizaje. El presidente de la Comisión de Asuntos Académicos menciona que se prefirió omitir dichas seriaciones para evitar problemas. No habiendo más observaciones, el consejero Roberto Romo Martínez indica que la Comisión de Asuntos Académicos propone al consejo que se aprueben las propuestas de modificación

R. G. L.

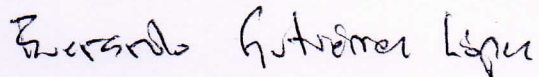
SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

de los programas educativos de Biología, Física, Matemáticas Aplicadas y Ciencias Computacionales de la Facultad de Ciencias. El presidente del consejo somete a votación la propuesta y se aprueba por unanimidad. El presidente del consejo agradece y felicita a todos los involucrados en el proceso. -----

6. Clausura de la sesión. Se declara clausurada la sesión, siendo las 13:00 horas del día Jueves 04 de febrero de 2016. Estuvieron presentes los consejeros propietarios y suplentes: Juan Crisóstomo Tapia Mercado, Alberto Leopoldo Morán y Solares, Roberto Romo Martínez, Gloria Elena Rubí Vázquez, Selene Solorza Calderón, Omar Álvarez Xochihua, Everardo Gutiérrez López, Guillermo Romero Figueroa, Eloisa del Carmen García Canseco, Michelle Villalobos Cristerna, Inés Fabiola Márquez Méndez, Armando Agustín Chávez Salazar, David Bonilla Castillo, Nirvana Estivalis Green Morales y Pedro Daniel Alcázar Ortega. -----



Dr. Juan Crisóstomo Tapia Mercado
Presidente del Consejo Técnico



Dr. Everardo Gutiérrez López
Secretario del Consejo Técnico

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE CIENCIAS



**Propuesta de Modificación de la
Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**

Ensenada, Baja California. Noviembre de 2016.

Rector

Dr. Juan Manuel Ocegueda Hernández

Secretario General

Dr. Alfonso Vega López

Director de la Facultad de Ciencias

Dr. Juan Crisóstomo Tapia Mercado

Coordinación de Formación Básica

Dra. Armandina Serna Rodríguez

Coordinación Formación Profesional y Vinculación Universitaria

Dr. Miguel Ángel Martínez Romero

Comité Realizador del Proyecto

M. C. Gloria Elena Rubí Vázquez
M.C. Adina Jordan Arámburo
M.C. Angelina Guadalupe González Peralta
Dra. Brenda Leticia De La Rosa Navarro
Dr. Carlos Yee Romero
Dra. Selene Solorza Calderón

Asesores

Lic. Saúl Fragoso González
Dr. Antelmo Castro Lopez
Lic. Juan José Santamaría Hernández
Lic. Vanesa Saavedra Navarrete

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	4
2.1 Reseña histórica.....	4
2.2 Evaluación del programa	7
2.3 Instrumentos y acciones de evaluación del Plan 2008-1	11
2.4 Revisión y análisis de otros planes de estudios nacionales y extranjeros.	13
2.5 Recomendaciones de los comités: CIEES	15
3. FILOSOFÍA EDUCATIVA	20
3.1 Modelo educativo de la UABC	20
3.2 Misión y visión de la Universidad Autónoma de Baja California	23
3.3 Misión y visión de la Facultad de Ciencias	23
3.4 Misión, visión y objetivos de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas	25
4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS	27
4.1 Etapa Básica	28
4.1.1 Competencia de la etapa básica.....	28
4.2 Etapa Disciplinaria.....	29
4.2.1 Competencia de la etapa disciplinaria	29
4.3 Etapa Terminal	30
4.3.1 Competencia de la etapa terminal	30
4.4 Modalidades de aprendizaje y obtención de créditos y mecanismos de operación	31
4.5 Requerimientos y mecanismos de implementación.....	45
4.5.1 Difusión del programa educativo	46
4.5.2 Descripción de la planta académica.....	47
4.5.3 Descripción de la infraestructura, materiales y equipo de la unidad académica..	48
4.5.4 Descripción de la estructura organizacional de la unidad académica.....	49
4.5.5 Descripción del Sistema de Tutorías	54
4.5.6. Tipos y mecanismos de titulación.....	57
4.5.7. Fortalezas y debilidades del programa educativo	59
5. PLAN DE ESTUDIOS.....	61
5.1 Perfil de ingreso	61
5.2 Perfil de egreso	62
5.3 Campo profesional	63
5.4 Características de las unidades de aprendizaje por etapa de formación	64
5.5 Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento	67
5.6 Mapa curricular.....	70
5.7 Descripción cuantitativa del plan de estudios.....	71
5.8 Tipología de las unidades de aprendizaje	72
5.9 Equivalencias de las unidades de aprendizaje.....	77
6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN.....	80
6.1 Evaluación del plan de estudios	80
6.2 Evaluación del aprendizaje	82
6.3 Evaluación colegiada del aprendizaje	83
7. REVISIÓN EXTERNA	83
8. APROBACIÓN POR CONSEJO TÉCNICO.....	90
9. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE	92
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	270
ANEXOS.....	273
Anexo 1. FORMATOS METODOLÓGICOS.....	273
Anexo 2. DIAGNÓSTICO DE LA EVALUACIÓN INTERNA Y EXTERNA.....	329

Anexo 3. MEDICIÓN DE APRENDIZAJE	375
Anexo 4. ANÁLISIS DE LICENCIATURAS EN MATEMÁTICAS EN MÉXICO Y EN EL EXTRANJERO.	387
Anexo 5 COMITÉS INTERINSTITUCIONALES PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR.....	404
Anexo 6. PROGRAMAS DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	427

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Evolución de la matrícula y comparativo ingreso-egreso anual, 2005-2015.	7
Figura 2. Principales empleos de los egresados de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas.	8
Figura 3. Porcentajes de titulados (91), en vías de titulación (5) y no titulados (4).	19
Figura 4. Organigrama de la Facultad de Ciencias.	50

1. INTRODUCCIÓN

La Licenciatura en Matemáticas Aplicadas (LMA) es un programa único en su modalidad en el Estado y en la región, que la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), primera institución educativa a nivel superior en la Entidad, creó en 1986 consciente de la fortaleza que el conocimiento matemático significa en el desarrollo de los individuos y como herramienta fundamental para el avance de la ciencia.

La presente modificación, tiene como propósito principal realizar los cambios pertinentes para que sea la mejor oferta educativa que garantice una formación académica idónea y con la óptima calidad, a los jóvenes con vocación para esta profesión. Se realiza en coordinación con las licenciaturas de Física y Ciencias Computacionales lo que asegura en gran medida que los estudiantes van a formarse en un ámbito interdisciplinario de manera natural.

Comparando con el plan de estudios vigente 2008-1, esta propuesta incluye cambios sustanciales con los que se espera obtener mejores resultados; por ejemplo se crea el **Tronco Común de Ciencias Exactas (TCCE)**, cuya duración es de dos ciclos escolares y 75 créditos que corresponden a unidades de aprendizaje del área de Ciencias Sociales y Humanidades, Matemáticas, Computación y Física.

Este plan de estudios con el enfoque de competencias está centrado en el alumno con absoluta observancia del modelo educativo de la UABC; se conforma en tres etapas de formación: básica, disciplinaria y terminal. Su duración es de ocho ciclos escolares y 350 créditos, de los cuales el 73.14% corresponde a unidades de aprendizaje obligatorias; la relación porcentual teoría/práctica es 61/39.

La modificación se lleva a cabo a la luz de los resultados de la evaluación realizada con el encuestamiento de egresados, estudiantes activos, profesores y empleadores, y da respuesta a sus observaciones e inquietudes. Además se consideró la tendencia actual del desarrollo de las matemáticas, diagnosticada con base en la revisión de programas educativos nacionales e internacionales y tomando en cuenta la opinión de expertos.

El **objetivo fundamental** de esta *propuesta de modificación* es contar con un plan de estudios del que egresen matemáticos:

- Con una *formación disciplinaria sólida*, capaces de crear, mejorar y fortificar las bases matemáticas sobre las cuales se fundamentan los avances tecnológicos y científicos que el país y la región requieren.

- Con *capacidad de vincularse* con el sector productivo, empresarial e industrial, apoyando en la solución de problemas de la industria, de ciencia y tecnología y, de índole social.
- Con la *capacidad de colaborar activamente* en los niveles medio, medio superior y superior, *del sector educativo*.
- *Capaces de continuar estudios de posgrado, para posteriormente realizar investigación en matemáticas en el país o en el extranjero.*

El egresado de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas será competente principalmente en tres campos:

- Matemática Básica.
- Matemática Aplicada.
- Asesoría, Consultoría y Docencia en Matemáticas.

El objetivo anterior se alcanzará respetando y acatando la filosofía educativa de la Universidad Autónoma de Baja California, y en el contexto de su modelo educativo vigente basado en competencias, en el que la interdisciplina y la formación en valores son ejes relevantes apuntalados por la flexibilidad curricular y la formación integral de profesionistas comprometidos, responsables y altamente capacitados.

Esta propuesta se conforma con diez apartados. El primero corresponde a la introducción en la que se establece la importancia de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, su contexto y antecedentes; en la justificación, segundo apartado, se sustenta esta propuesta de modificación con base en los resultados del diagnóstico efectuado en la primera etapa, del análisis de otros programas educativos del país y del extranjero, de las evaluaciones y recomendaciones externas.

En el tercer apartado se incluye la filosofía educativa de nuestra institución, las políticas educativas y el modelo educativo, así como la manera en que permean en la unidad académica y en el programa en particular. A continuación, en el cuarto apartado se describe el plan de estudios con la explicación del cometido de cada etapa de formación y sus respectivas competencias. También se incluyen descripciones de las diferentes modalidades de aprendizaje, de la infraestructura de la Facultad, y de la planta docente que atiende al programa educativo.

En el quinto apartado se describe detalladamente el plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas: el perfil de ingreso y el de egreso, el campo profesional, las características de las unidades de aprendizaje obligatorias y optativas de cada etapa de formación, así como el mapa curricular. El sexto apartado contiene lo referente al sistema de evaluación que está diseñado con

base en el modelo educativo y el estatuto escolar. Las opiniones de la revisión externa se verten en el apartado siete y en el octavo se adjunta el acta de aprobación del Consejo Técnico de la Facultad. Finalmente en los apartados noveno y décimo se incluyen la descripción genérica de cada unidad de aprendizaje y las referencias bibliográficas, respectivamente.

Además se han incorporado cinco anexos, uno de vital importancia es el que contiene los formatos metodológicos con los saberes, habilidades y valores de las competencias asociadas con ellos, por etapa de formación. El segundo anexo contiene los resultados de la evaluación diagnóstica, en el tercer anexo se encuentran los exámenes de diagnóstico y de competencias de algunas asignaturas del tronco común del plan 2008-1, el cuarto anexo es un documento con el análisis de licenciaturas de matemáticas en México y en el extranjero. En el quinto anexo se tiene la evaluación de CIEES y en el último anexo se incorporan los programas de unidades de aprendizaje.

2. JUSTIFICACIÓN

Habiendo egresado siete generaciones del Plan 2008-1, se dan las condiciones para modificar el programa de Matemáticas Aplicadas. Los trabajos comienzan con la revisión y evaluación del programa, el compromiso es mantenerlo actualizado e implementar los cambios pertinentes que emanaron de la evaluación permanente realizada desde el inicio del mismo año. A 29 años de su creación, la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas está siendo modificada por quinta ocasión.

Los trabajos de esta modificación se iniciaron el 7 de agosto del 2013 con el apoyo del Departamento de Formación Básica. Se decidió crear el tronco común de Ciencias Naturales y Exactas para los programas de Física, Ciencias Computacionales y Matemáticas Aplicadas.

En agosto del 2014 se llevó a cabo un taller para la elaboración de programas de unidades de aprendizaje de los cuatro programas educativos, con el apoyo de la Coordinación de Formación Básica (CB) y la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria (CFPyVU). En octubre del 2015 dichas coordinaciones solicitan incorporar a las propuestas de modificación nuevos elementos para atender las estrategias del Plan de Desarrollo Institucional de la UABC 2015-2019 [\[1\]](#) y las recomendaciones de organismos acreditadores.

El 22 de octubre del 2015 se envían las propuestas de modificación para su revisión y en junio del 2016 el programa de Matemáticas Aplicadas recibió el oficio No. 459 de CFB y CFPyVU con las observaciones de la propuesta.

2.1 Reseña histórica

El programa de Licenciatura en Matemáticas Aplicadas de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California Campus Ensenada inició en 1986, fue aprobado por el H. Consejo Universitario en sesión realizada el día 27 de noviembre de 1986 en la ciudad de Mexicali, Baja California. El nombre del programa educativo, registrado el 14 de junio de 1995 ante la Dirección General de Profesiones de la SEP, es Licenciado en Matemáticas Aplicadas, la evidencia se encuentra en el oficio no. DARP/5777/DIE/2010. A la fecha el programa educativo no ha cambiado de nombre y la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas sólo se imparte en la Facultad de Ciencias de la UABC en el Campus Ensenada en la modalidad escolarizada y presencial.

El programa LMA de la UABC inició en 1986-2 en un marco curricular rígido, con una duración de ocho ciclos escolares e íntimamente ligado al plan de estudios del programa de Ciencias Computacionales, del que además es contemporáneo.

De acuerdo a la carta constitutiva, se creó para dar respuesta a una importante demanda del desarrollo de la ciencia y la tecnología, así como para proveer a la

región de un programa en el que se formarán profesionales de las matemáticas, ciencia que es fundamental en el avance de la física, la ingeniería, las ciencias de la computación y en las últimas décadas, de las ciencias de la salud y la biología.

Las áreas de conocimiento eran modelación, geometría, álgebra, análisis y cómputo, constaba de 406 créditos distribuidos en 37 unidades de aprendizaje obligatorias, de las cuales 20 se compartían con el programa de Ciencias Computacionales. El plan entró en vigor en el período 1986-2, tenía cero por ciento de optatividad, una alta seriación y ocho ciclos escolares de duración.

En 1991-2 ocurrió la primera reestructuración: se redujo el número de créditos a 372, correspondientes a 39 unidades de aprendizaje; se mantuvo la misma duración y el 0% de optatividad. Su vigencia concluyó en 1994-1.

En 1994-2 y en el contexto de la flexibilización curricular, entró en vigor la tercera versión del programa educativo. Conservó su duración de ocho ciclos escolares, disminuyó su orientación hacia el cómputo científico y adquirió una fuerte orientación hacia la física y hacia la teoría de control en su etapa terminal. La vigencia de este plan fue de catorce años. Se redujo la seriación y se incluyó un 20% de optatividad, principalmente en la etapa terminal.

En 2007 se iniciaron los trabajos para una nueva modificación curricular simultáneamente con los otros tres programas de la Facultad de Ciencias (Biología, Física y Ciencias Computacionales); uno de los principales cambios fue la creación del *Tronco Común de Ciencias* con duración de un ciclo escolar conformado por cuatro unidades de aprendizaje obligatorias con competencias de matemáticas básicas, lógica, comunicación e historia de la ciencia, se conservó su duración de ocho ciclos escolares incluyendo el tronco común. Se asignó un mayor número de créditos a unidades de aprendizaje de corte humanístico, se incluyó un paquete de unidades de aprendizaje orientados a la enseñanza y, los temas del área de física se incorporaron a la etapa disciplinaria. Este plan, que entró en vigor en el período 2008-1, incluyó de manera obligatoria proyectos de vinculación con valor en créditos y las prácticas profesionales.

La presente propuesta también es de ocho ciclos escolares y 350 créditos, correspondiendo 94 de ellos a unidades de aprendizaje optativas, lo que da la oportunidad a cada estudiante de personalizar su formación académica.

Además de ajustes importantes en cuanto a contenidos y las habilidades que se pretenden promover en los jóvenes, se crea un tronco común mucho más apropiado al área de las ciencias exactas que se comparte con Ciencias Computacionales y Física. Este tronco común, con duración de dos ciclos escolares, tiene el propósito de fomentar la conciencia social, promover actitudes solidarias y responsables capaces de abonar a la comunidad, adquirir o mejorar habilidades para la comunicación lógica y asertiva y por supuesto: que desde el

inicio de su formación los estudiantes adquieran conocimientos básicos e indispensables de su área disciplinar.

2.2 Evaluación del programa

La Licenciatura en Matemáticas Aplicadas ha mantenido una matrícula estable durante los últimos diez años (ver figura 1), integrada mayoritariamente por estudiantes del Estado y una pequeña parte que proviene de la región (Baja California Sur, Sinaloa y Sonora) e incluso del centro del país.

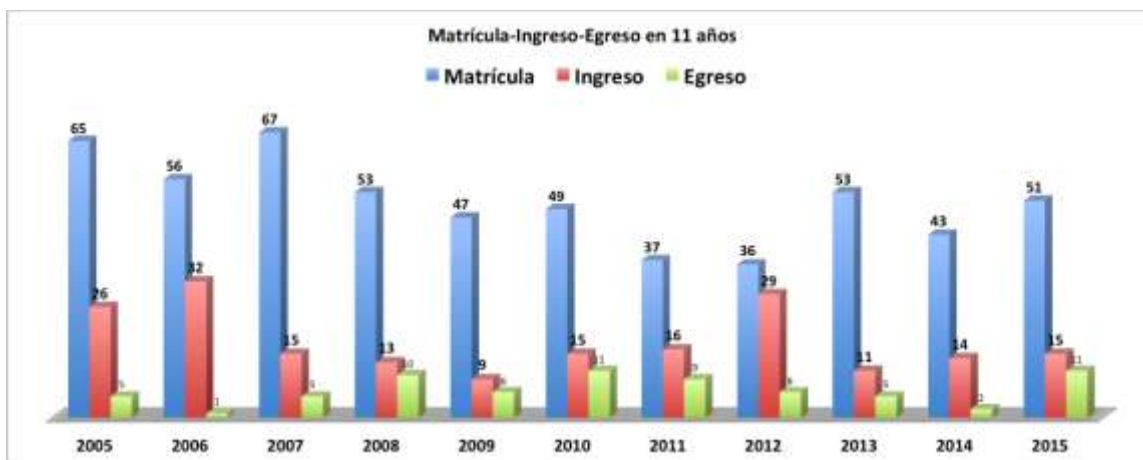


Figura 1. Evolución de la matrícula y comparativo ingreso-egreso anual, 2005-2015.

A su ingreso, el 50% de los estudiantes manifestó interés por adquirir una formación matemática sólida, para posteriormente integrarse al sector educativo. El otro 50% declaró su interés por proseguir con estudios de posgrado para convertirse en investigadores en el ámbito académico o insertarse en la industria, la banca, etcétera. Ahora bien, el seguimiento de egresados al final del 2015-2 indica que el 23% se dedica a la docencia en secundaria o preparatoria y universidad, el 14% se ha integrado a la sector privado, financiero o público no educativo; el 33% actualmente está realizando estudios de posgrado y el 19% son académicos e investigadores en Instituciones de Educación Superior (IES), participando en diferentes instituciones nacionales y en el extranjero (ver figura 2).

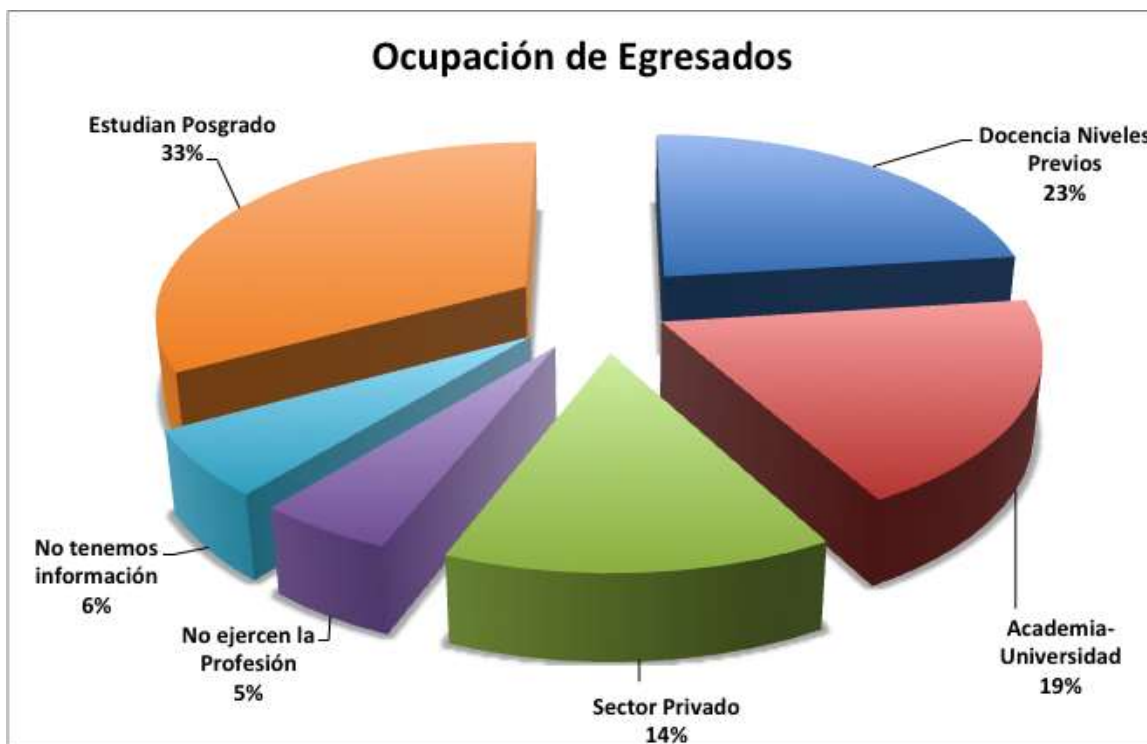


Figura 2. Principales empleos de los egresados de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas.

Esta propuesta de modificación se elabora considerando una amplia variedad de factores, con la consigna de conservar los aciertos del Plan 2008-1, pero también de mejorar en aquellos aspectos que es necesario, según los trabajos preliminares de investigación documental y de campo, así como la evaluación interna y externa.

Los factores principales a los que se hace referencia son:

- la demanda social
- la problemática detectada vía la evaluación del programa
- la situación nacional al respecto del ejercicio profesional del matemático y en particular de los egresados de esta institución
- el análisis de gran parte de los programas de matemáticas vigentes en el territorio nacional
- la consulta del Proyecto Tuning-Latinoamerica [\[2\]](#)
- las recomendaciones de la evaluación de CIEES en 2005 (ver anexo 5)

Los egresados de la LMA atienden las necesidades de los sectores sociales y productivos. Brindan asesorías en distintas instituciones educativas y centros de investigación, diseñan modelos determinísticos y estocásticos para las áreas sociales, finanzas, economía, ciencias naturales e ingeniería; proponen modelos para la optimización de recursos y realizan estudios de análisis de riesgos.

La necesidad de profesionales en esta disciplina, con el avance en la tecnología y las nuevas formas de vida, se hace cada vez más evidente, por ello se debe seguir fomentando la formación de matemáticos.

La presente modificación curricular, conserva una formación disciplinaria sólida en el campo de la matemática (álgebra, geometría, análisis y modelación) que es la competencia de mayor importancia de este perfil profesional, en opinión de estudiantes, académicos, egresados y empleadores de 12 países, incluyendo a México [2].

Este plan contempla también el desarrollo de competencias para la expresión lógica, coherente y formal en lenguaje matemático; el desarrollo de habilidades para identificar y formular problemas y, resolverlos de manera óptima mediante la modelación matemática; el manejo y análisis de datos cuantitativos y cualitativos; habilidades para comunicar el conocimiento matemático, para difundir la cultura matemática, y para trabajar interdisciplinariamente y en forma colaborativa.

Como se mencionó antes, una característica de la mayor relevancia de la actual propuesta de modificación, la constituye el *Tronco Común de Ciencias Exactas* que comparten los programas educativos de Ciencias Computacionales, Física y Matemáticas Aplicadas. Consiste en doce unidades de aprendizaje que aportan a los alumnos conocimientos disciplinarios básicos en el área de las ciencias exactas, fomentan el desarrollo de valores y actitudes, además de promover habilidades básicas que perfeccionarán durante las siguientes etapas de su formación.

El Tronco Común, que emana propiamente de la naturaleza, vocación y misión de la Facultad de Ciencias, es una de las fortalezas de la etapa básica de esta propuesta curricular; sin embargo, es importante mencionar que el ámbito académico propio de la Facultad se aprovecha no solamente durante el Tronco Común sino a lo largo de las tres etapas de formación, por ejemplo compartiendo un grupo bastante significativo de unidades de aprendizaje obligatorias y también optativas, esto gracias al modelo curricular flexible vigente en la UABC, que permite a cada estudiante individualizar en cierta medida su formación universitaria mediante una planeación llevada a cabo bajo la supervisión de la tutoría académica (artículo 155, Capítulo Noveno, Título Quinto del Estatuto Escolar de la UABC [3]).

Gracias al ejercicio evaluativo permanente del programa educativo (realizado con la evaluación intermedia de cada ciclo escolar, las reuniones de academia, la evaluación de la etapa básica, la comunicación permanente con el alumnado, etcétera) y a la experiencia de los ocho años de vigencia del plan de estudios 2008-1, en esta modificación se han incorporado cambios como la reorganización de contenidos y la reubicación de unidades de aprendizaje en el mapa curricular. Además en lo que compete a la organización académica, se pretende dar continuidad a la realización de reuniones periódicas con los estudiantes y una

mayor comunicación con profesores de asignatura que apoyan al programa; también se mantendrá la organización de seminarios y los programas de cursos cortos dictados por profesores/investigadores invitados, aprovechando la movilidad académica y todas las facilidades vigentes en la institución.

Para lograr mayor eficacia en la implementación de esta propuesta, entre otras acciones, se contempla ofertar el mayor número de cursos compartidos con los otros programas educativos de la Facultad y consolidar la tutoría académica.

2.3 Instrumentos y acciones de evaluación del Plan 2008-1

La evaluación del plan 2008-1 se realizó con base en encuestas aplicadas a estudiantes y profesores en activo, a egresados del programa y a empleadores; también se llevó a cabo una revisión de programas educativos de matemáticas nacionales e internacionales (ver anexo 4); la opinión de profesores/investigadores de otras instituciones de la República Mexicana se obtuvo por comunicación directa. En cuanto a la evaluación de aprendizajes se aplican exámenes colegiados de las asignaturas del tronco común (ver anexo 3) y ocasionalmente de algunas de la etapa básica (cálculo diferencial e integral). También se hizo un diagnóstico sobre el dominio de los conocimientos matemáticos de dicha etapa, mediante un examen elaborado para ese fin, que se aplicó a estudiantes al iniciar su cuarto ciclo escolar.

Opinión de estudiantes, egresados, profesores y empleadores

Se encuestó a 20 estudiantes en activo, 13 profesores (tiempo completo y de asignatura) y 4 egresados. Respecto a los empleadores cabe señalar que la mayoría de los egresados del plan de estudios 2008-1 están realizando estudios de posgrado. A continuación se presentan brevemente los aspectos más relevantes, considerando el análisis FODA, que también se incluye al final de esta propuesta (ver anexo 2).

Una de las principales observaciones que emanan de la evaluación es la baja aceptación del **Tronco Común de Ciencias**, instituido en el plan 2008-1, con duración de un ciclo escolar; la comunidad académica considera que no solamente no es pertinente para el programa de LMA, sino que es un ciclo escolar desperdiciado con aporte nulo a la formación profesional de un matemático. Este tronco común fue diseñado por docentes de los cuatro programas educativos (PE) de la Facultad, aún así la comunidad **no** lo percibe como parte de los planes de estudios respectivos, sino como un detonador de la deserción que es del 29.9%.

Otro cuestionamiento para el Tronco Común de Ciencias y las cuatro unidades de aprendizaje (UA) que lo conforman, es que no resuelve la problemática para la que fue creado. A continuación resume brevemente, en qué consiste cada una de las UA.

- Introducción a las Matemáticas: 10 h/s/m: repaso general de contenidos matemáticos del nivel medio y medio superior
- Comunicación Oral y Escrita: 4 h/s/m: creado para mejorar las habilidades de comunicación (ortografía, redacción, sintaxis, puntuación, lenguaje corporal) en diferentes formatos
- Diseño de Algoritmos: 6 h/s/m: aporte para desarrollar un pensamiento lógico y expresarlo en forma codificada
- Introducción a la Ciencia Contemporánea y su Impacto Social: 4 h/s/m: dar a conocer el trabajo que actualmente se lleva a cabo profesionalmente en

Biología, Física, Matemáticas y Ciencias Computacionales y la forma en que el desarrollo científico ha impactado a la sociedad

La *UA Introducción a las Matemáticas* reporta un índice de reprobación del 21%, y aún los estudiantes que la aprueban siguen teniendo muchas deficiencias en los cursos que le proceden (Cálculo, Álgebra Lineal, Matemáticas Discretas, entre otras).

La *UA Diseño de Algoritmos* reporta un índice de reprobación del 10%, es rechazada por el 50.3% de los alumnos que ingresan por considerarla inútil en su PE.

La *UA Comunicación Oral y Escrita* no presenta problemas de reprobación, pero los académicos de periodos posteriores aseguran que no cumple con su cometido ya que los estudiantes *-no saben: escribir reportes, resúmenes o ensayos; ni elaborar textos científicos, ni hacer una presentación-*.

En cuanto a la *UA Introducción a la Ciencia Contemporánea y su Impacto Social*, los estudiantes la perciben como una pérdida de tiempo, se molestan porque las evidencias de desempeño incluyen varios textos en formatos diversos que deben estar escritos con excelente ortografía y la mejor redacción. Otros rubros que se consideran en la evaluación están relacionados con el fomento a la disciplina, el respeto y la responsabilidad, situación que incluso molesta a los jóvenes cuando se les exige, por ejemplo, puntualidad.

En la **Etapa Básica** se percibe lo siguiente:

- Deficiencia en los saberes de álgebra básica y precálculo: esta situación es evidente en vista de los resultados de exámenes diagnóstico aplicados a tres generaciones al inicio del cuarto ciclo escolar (ver anexo 3). Las deficiencias diagnosticadas fueron tanto en conceptos básicos (derivada, espacio vectorial, operador lineal, entre otros), como en habilidades para efectuar procedimientos (algebraicos y aritméticos).
- Los profesores que imparten Álgebra Lineal, Métodos Numéricos y Cálculo (Integral) manifiestan que los estudiantes no tienen las bases suficientes para lograr conocimientos significativos en sus cursos, entre otras causas mencionan falta de madurez matemática; sugieren que es muy temprana la ubicación de ciertas materias en el mapa curricular, por ejemplo Álgebra Lineal II se ofrece en el tercer ciclo escolar.

En la **Etapa Disciplinaria** los egresados y los profesores consideran que faltan contenidos del área de geometría. Opinan que la *UA Geometría Vectorial*, ubicada en segundo ciclo escolar en el mapa curricular, no es suficiente para una sólida formación como matemáticos, a pesar del aporte geométrico en UA como *Cálculo Vectorial, Topología, Variable Compleja, entre otras*. Demandan que en esta área de conocimiento se aumente el conjunto de contenidos de “otras geometrías” ya que la *Topología* no es suficiente para este fin.

En la etapa disciplinaria hay opiniones encontradas entre estudiantes y académicos en relación a algunas unidades de aprendizaje que aparecen como obligatorias y consideran que debieran ser optativas; o por el contrario indican que se debe dar carácter obligatorio a algunas optativas. La lectura que se dio a estas sugerencias es que van en el sentido de los intereses personales de los encuestados, lo que es normal. Lo que esta propuesta debe garantizar es que el PE sienta las bases disciplinarias para lograr las competencias generales y específicas, con lo cual el egresado podrá ejercer su profesión de acuerdo al perfil profesional (ver apartado 5.4) o bien, continuar con estudios de posgrado.

Para la **Etapa Terminal** la sugerencia es ofrecer una mayor cantidad de asignaturas optativas en varias áreas de aplicaciones de las matemáticas. También se solicita que haya más programas de servicio social y de prácticas profesionales en los que puedan insertarse los estudiantes.

Se puede concluir que los aspectos fundamentales que más resaltan del análisis de las encuestas a egresados, profesores y estudiantes, son los siguientes:

- Es necesario fortalecer las habilidades de comunicación en los egresados, tanto en forma oral como escrita.
- El Tronco Común no es pertinente para la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas.
- Se requiere reforzar la formación en las áreas de geometría y análisis matemático, así como fortalecer los contenidos de probabilidad y estadística.
- Hace falta fomentar y promover la actitud de liderazgo.
- Es conveniente incrementar la planta de profesores.

2.4 Revisión y análisis de otros planes de estudios nacionales y extranjeros.

Se realizó una revisión de **23** planes de estudio de licenciaturas de Matemáticas ofertados en diferentes instituciones públicas y privadas del país, así como de 10 planes de estudio de instituciones ubicadas en el extranjero (anexo 4), encontrándose que además de las áreas de conocimientos propias de la disciplina (análisis/ecuaciones diferenciales, geometría/topología, álgebra y probabilidad/estadística) los programas ofrecen formación interdisciplinaria en las áreas de física, computación, economía y finanzas y, enseñanza de las matemáticas.

Otro aspecto que se observa, es cierto énfasis en la formación integral universitaria lo que se percibe, entre otras razones, por la inclusión de una mayor número de unidades de aprendizaje de humanidades y ciencias sociales. A finales del siglo pasado esta característica era poco común. Los primeros programas educativos de matemáticas en nuestro país (FC-UNAM, ESFM-IPN) se enfocaron totalmente en la formación disciplinar en la ciencias exactas denominadas.

La tendencia hacia las humanidades es indispensable para lograr un profesionista consciente, adaptado al entorno y con sentido social, que además de poseer saberes matemáticos sea capaz de aportar y colaborar en la solución de la problemática de la comunidad. Morales [4] (citado en Pinto [5]) señaló que la sociedad está caracterizada por el uso de la matemática en todas las actividades humanas y por una fuerte tendencia a la globalización económica, lo cual exige de todos los ciudadanos verdaderas competencias personales, sociales y pedagógicas para afrontar los cambios que impone el rápido avance de la ciencia, la tecnología y la nueva economía.

Ante la implementación de currículo flexible basado en competencias, las licenciaturas en Matemáticas adquieren versatilidad y en cierta medida el recurso humano egresa con un perfil de matemático general, sin embargo, se alcanza a observar cierta tendencia hacia dos tipos de programas de matemáticas: Matemáticas Puras y Matemáticas Aplicadas. En ambos casos se propicia que la formación de la disciplina sea sólida. Las principales áreas terminales que se ofrecen en los diferentes programas son: Análisis, Ecuaciones Diferenciales, Análisis Numérico, Álgebra, Computación, Estadística, Economía, Sistemas Dinámicos y Simulación, Programación Lineal, Probabilidad, y Análisis de Decisiones. La línea divisoria entre estas áreas terminales es difusa, como también lo es la de matemática pura y matemática aplicada.

En este sentido, se encontró que la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas del Instituto Tecnológico Autónomo de México (ITAM) es definitivamente de aplicaciones de las matemáticas (en la administración pública y empresarial), mientras que el de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Guanajuato tiene un claro perfil de egreso en Matemáticas pura.

La duración de los programas educativos de matemáticas en el país es de ocho a diez ciclos escolares y el número de créditos en algunas supera los 400. Por lo general los requisitos de egreso son: acreditar todas las unidades de aprendizaje del plan de estudios, realizar el servicio social y tener conocimiento de un segundo idioma. Al igual que en la UABC, la opción de titulación por tesis es opcional, y incluyen también la titulación automática por calidad del programa, por promedio, etcétera.

En cuanto a programas educativos de matemáticas a nivel internacional, se investigaron 10 universidades ubicadas en Chile, Estados Unidos, Francia y Reino Unido. Sus licenciaturas son en Matemáticas Puras y en Matemáticas Aplicadas, lo que es el denominador común a nivel mundial. En algunas instituciones, por ejemplo la Universidad Católica del Norte (Chile) y en *Florida International University*, en su perfil profesional se incluye la enseñanza de las matemáticas. Un campo que cada vez ocupa más el desempeño profesional de los matemáticos es en el área de negocios, matemáticas financieras y la

economía, tal como puede observarse en el caso de Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y en *Birkbeck University* en Londres (ver anexo 4).

La Licenciatura en Matemáticas Aplicadas (LMA) de la UABC desde su creación ha sido catalogada como un modelo estándar, dadas sus características (evaluación CIEES en 2005, ver anexo 5); de la revisión de 33 programas de matemáticas para la presente modificación se concluye básicamente lo mismo, es decir, la LMA tiene los elementos suficientes para formar licenciados en matemáticas y no solo eso, la manera en la que se incursiona a través del plan de estudios brinda la posibilidad a sus estudiantes para que aprovechen la movilidad académica cursando unidades de aprendizaje optativas y también obligatorias en alguna otra institución, observando las normas estatutarias del reglamento escolar.

Esta afirmación es con base en que los programas mexicanos revisados están aprobados por la Secretaría de Educación Pública, pertenecen a la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y la mayoría han sido evaluados por Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES).

2.5 Recomendaciones de los comités: CIEES

En cuanto al diagnóstico externo, una de las fuentes es la última evaluación de los CIEES de la ANUIES que data de septiembre del 2005. En dicha evaluación el programa educativo recibió 34 recomendaciones y fue catalogado como Nivel 1, es decir como un *Programa de Calidad* (ver anexo 5).

Del 2006 a la fecha el cuerpo académico de Matemáticas, en colaboración con las autoridades de la Facultad de Ciencias y la supervisión y el apoyo de la administración central de la UABC, se ha dado a la tarea de realizar acciones encaminadas a resolver los señalamientos de dichas observaciones.

De acuerdo al comité evaluador, la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas (LMA) es congruente con la misión de la UABC [6] ya que atiende la formación de recursos humanos en áreas científicas, el entorno en el que el programa se desarrolla es pertinente y comprende los conocimientos disciplinarios que requieren sus egresados.

Ahora bien, en cuanto a las recomendaciones, a continuación se comentan algunas y las acciones que se han llevado a cabo los últimos nueve años para su remediación.

Cabe mencionar que varios de los señalamientos del comité han sido atendidos de manera implícita en virtud de la certificación de algunos procesos administrativos de la UABC, del seguimiento institucional de las actividades

sustantivas, de la consolidación de programas como el de movilidad académica y el de formación docente, de la política de Bandera Blanca (pág. 59 del Plan de Desarrollo Institucional de la UABC 2015-2019 [1]; pág. 10 de la Gaceta Universitaria, número 175 [6]), de la uniformización de procesos para dar de alta y acceder a programas de servicio social, a proyectos de vinculación con valor en créditos, a prácticas profesionales, a otras modalidades de aprendizaje, entre otras acciones.

Una de las recomendaciones se refiere a la planta docente, misma que actualmente está conformada por cinco profesores-investigadores de tiempo completo, cuatro de ellos matemáticos, tres con doctorado, uno en vías de obtener el grado de doctor y un maestro en ciencias. La situación laboral es más estable, ya que cuatro elementos tienen plaza con definitividad.

Se señala la pertinencia de incrementar el número de profesores adscritos al programa para que además de atender con mayor pertinencia la docencia, se consoliden en un plazo menor las líneas de investigación vigentes y se creen otras, lo que propiciaría mayor vinculación entre la docencia y la investigación, y desahogaría de manera más eficiente el cúmulo de actividades relativas al programa educativo como: seguimiento del programa, seguimiento de egresados, elaboración de proyectos para obtener recursos (como PROFOCIE, Movilidad Académica, etcétera), tutorías, actualización curricular, difusión del programa, vinculación con el entorno socioeconómico, vinculación con el sector educativo, divulgación científica, etcétera.

Un obstáculo de gran envergadura para justificar el aumento de profesores de tiempo completo es la *aparente* baja matrícula, como se observa en la figura 1. En este sentido, con la intención de lograr incrementar la matrícula, de los cuatro PE de la Facultad, se llevan a cabo varias actividades en cada período lectivo. El Cuerpo Académico de Matemáticas (CAM) ha tenido una participación constante en programas de divulgación y difusión de las matemáticas, algunos de ellos con indudable tradición e impacto social local y regional (Semana de Ciencias, Olimpiada de Matemáticas, Cimarroncitos en la Ciencia, Verano de la Ciencia, entre otros); no se ha logrado incrementar el ingreso a LMA, pero se ha mantenido estable (con un promedio de 15 estudiantes por año).

El caso de la aparente baja matrícula del programa de Matemáticas Aplicadas de la UABC no es la excepción, este tipo de licenciaturas adolecen de una gran demanda tanto a nivel nacional como a nivel internacional. Independientemente de esto, la Facultad de Ciencias y el CAM continúan llevando a cabo acciones en pro de aumentar el número de estudiantes con vocación por las matemáticas.

La intención es que los jóvenes ingresen sabiendo que las matemáticas tienen aplicación en todas las ciencias, en la tecnología y en la vida diaria, con la convicción de que matemáticos bien preparados pueden impactar en cualquier ámbito social, económico e industrial. En el blog Madrid, *Matemáticas y sus*

fronteras del 18 de julio de 2010, señalan que el Presidente de la Conferencia de Decanos de Matemáticas, el profesor Rafael Crespo (Universidad de Valencia) comentó: “En la mayoría de los centros el 60% de los egresados en Matemáticas no se coloca en la docencia, trabajo tradicional de los matemáticos. El matemático es versátil, se acopla bien a los grupos de trabajo interdisciplinarios y las matemáticas tienen cada vez más aplicaciones” [7].

Otro aspecto que no abona al crecimiento de la matrícula en las licenciaturas de ciencias exactas, en particular al caso de matemáticas y la profesión de matemático, es que no tienen el reconocimiento social que sí existe para la abogacía, la ingeniería civil, la medicina. En general la sociedad desconoce el potencial que posee un profesional de las matemáticas, sus aportaciones al desarrollo socioeconómico de la región y del país, su desempeño en el sector industrial, en la banca, en educación, en despachos de asesoría. Un estudio de Forbes [8], coloca a las matemáticas como una de las nueve licenciaturas universitarias del futuro (2022). La Academia Española de Matemáticas documenta la rápida inserción, con trabajo estable, del matemático en el sector productivo [9].

En otro estudio de consultoría, para el departamento de trabajo de Estados Unidos y reportado en *i-math Ingenio Matemático* [10], se revela que la demanda de matemáticos por lo menos hasta el 2016 se estará incrementando en un 10%; y considerando la demanda laboral futura y el sueldo, cataloga esta profesión como la mejor entre un conjunto de 200 empleos.

El CAM está convencido de que los matemáticos que egresen de la LMA pueden aportar definitivamente al desarrollo social y en el sector productivo, -con responsabilidad, alto sentido de colaboración y logrando además satisfacción personal por su desempeño profesional-, en la medida en que el programa tenga el apoyo pertinente y sea sólido, versátil, integrador y flexible, tal como lo exige la normatividad de la institución.

Respecto a las recomendaciones sobre los espacios adecuados para el desarrollo del PE, gracias al financiamiento obtenido principalmente con fondos del Programa de Fortalecimiento de la Calidad Educativa (PFCE) se ha logrado equipar una aula con plataforma Macintosh en la que se desarrollan varios cursos en forma total o parcial (sesiones de laboratorio o taller); además se cuenta con una sala de trabajo para que los estudiantes realicen actividades como tareas, asesorías e incluso trabajos de tesis. Ambos espacios con mobiliario adecuado cuentan con el *software* básico (Matlab y Mathematica, entre otros), impresora, Internet, proyector, pintarrón y “pizarrón inteligente”.

En cuanto a la recomendación sobre la pertinencia y suficiencia del acervo bibliográfico, además del programa institucional permanente para la adquisición y actualización de los recursos de información académica, en 2007 el CAM con el apoyo de la Sociedad Matemática Mexicana (SMM) y de la Facultad de Ciencias,

UABC, adquirió una colección de textos catalogados como la bibliografía indispensable para un programa de matemáticas, según la opinión de especialistas de todo el país.

En relación a la actividad del profesorado y su productividad, la recomendación de CIEES fue incrementar la investigación y vincularla con la docencia. Cada miembro de la planta académica de tiempo completo del área de matemáticas ha trabajado en este sentido participando como responsable o como colaborador en varios proyectos de investigación.

En pos de la consolidación de dicha actividad el CAM ha aumentado la productividad manteniendo un promedio de dos artículos por año, además de ponencias en congresos nacionales e internacionales, memorias en extenso y participando en una red de investigación colaborando con investigadores de la Universidad de Guanajuato, la Universidad de Aguascalientes y la Universidad Autónoma Metropolitana. El CAM estaba tipificado como *en vías de consolidación*, pero en diciembre de 2015 se logró la *consolidación*. Actualmente se colabora en un proyecto de Redes de Colaboración Temática con apoyo económico de PRODEP; todos los miembros del CAM han mantenido el perfil deseable PRODEP; dos son miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

Cabe mencionar que la vinculación docencia/investigación se promueve con la participación de estudiantes en los proyectos de investigación, que se da de manera natural en vista de las competencias de algunas unidades de aprendizaje de la etapa terminal. Otra evidencia de que hay un avance en la vinculación docencia/investigación, es el hecho de que algunos estudiantes de LMA optan por hacer tesis para titularse, aún cuando lo pueden hacer de forma automática de acuerdo a los artículos 105 y 106, Capítulo Único, Título Cuarto del Estatuto Escolar de la UABC [3].

La recomendación de llevar a cabo el seguimiento de egresados, se cubre al 90%, en virtud del seguimiento que el CAM ha venido realizando cada ciclo escolar, y en la figura 3 se presenta el porcentaje de titulación. Como se observa, solamente el 9% no están titulados y al respecto se les ha conminado de manera personal a que realicen los trámites correspondientes. Es pertinente señalar que la recomendación de CIEES a este respecto se atendió con ahinco: el porcentaje de titulación se incrementó del 65% al 91% (en el 2006, se contaba con un 65% de titulación, 9% en proceso de titulación y 26% no titulados).

Finalmente, el incremento del egreso es evidente: de 1987 al 2006 (lapso de 19 años), el número de egresados era 35; del 2006 al 2016 (lapso de 10 años), el número de egresados se incrementó a 100.



Figura 3. Porcentajes de titulados (91), en vías de titulación (5) y no titulados (4).

3. FILOSOFÍA EDUCATIVA

3.1 Modelo educativo de la UABC

La Universidad Autónoma de Baja California (UABC) consciente del papel clave que desempeña en la educación, adoptó el modelo educativo por competencias, debido a que este modelo busca incidir en las necesidades del mundo laboral, formar profesionales más flexibles, creativos e innovadores y ciudadanos más participativos. Además una de sus principales ventajas es que propone volver a examinar críticamente cada uno de los componentes del hecho educativo y detenerse en el análisis y la redefinición de las actividades del profesor y estudiantes para su actualización y mejoramiento.

Bajo el modelo actual y como parte del ser institucional, la UABC se define como una comunidad de aprendizaje donde los procesos y productos del quehacer de la institución en su conjunto, constituyen la esencia de su ser. Congruente con ello, utiliza los avances de la ciencia, la tecnología y las humanidades para mejorar y hacer cada vez más pertinentes y equitativas sus funciones sustantivas.

En esta comunidad de aprendizaje se valora particularmente el esfuerzo permanente en pos de la excelencia, la justicia, la comunicación multidireccional, la participación responsable, la innovación, el liderazgo fundado en las competencias académicas y profesionales, así como una actitud emprendedora y creativa, honesta, transparente, plural, liberal, de respeto y aprecio entre sus miembros y hacia el medio ambiente.

Así mismo, tiene como misión promover alternativas viables para el desarrollo social, económico, político y cultural de la entidad y del país, en condiciones de pluralidad, equidad, respeto y sustentabilidad; y con ello contribuir al logro de una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medio ambiente. Todo ello a través de la formación integral, capacitación y actualización de profesionistas; la generación de conocimiento científico y humanístico; así como la creación, promoción y difusión de valores culturales y de expresión artística (Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019 [\[1\]](#)).

El modelo educativo de la UABC se sustenta filosófica y pedagógicamente en el humanismo, el constructivismo y la educación a lo largo de la vida. Es decir, concibe la educación como un proceso consciente e intencional, al destacar el aspecto humano como centro de significado y fuente de propósito, acción y actividad educativa, consciente de su accionar en la sociedad; promueve un aprendizaje activo y centrado en el alumno y en la educación a lo largo de la vida a través del aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser.

Para desarrollar el modelo define tres atributos esenciales (pág. 51, Modelo Educativo de la UABC [\[11\]](#)): la flexibilidad curricular, la formación integral y el

sistema de créditos. La flexibilidad curricular, entendida como una política que permite la generación de procesos organizativos horizontales, abiertos, dinámicos e interactivos que facilitan el tránsito de los saberes y los sujetos sin la rigidez de las estructuras tradicionales; ésta se dará a través de la selección personal del estudiante, quien con apoyo de su tutor, elegirá la carga académica que favorezca su situación personal; la formación integral, que contribuye a formar en los alumnos actitudes y formas de vivir en sociedad sustentadas en las dimensiones ética, estética y valoral; ésta se fomentará a través de actividades deportivas y culturales integradas a su currícula, así como en la participación de los estudiantes a realizar actividades de servicio social comunitario; y el sistema de créditos, reconocido como recurso operacional que permite valorar el desempeño de los alumnos; este sistema de créditos se ve enriquecido al ofrecer una diversidad de modalidades para la obtención de créditos (Modelo Educativo de la UABC [\[11\]](#)).

Así mismo, bajo una perspectiva institucional la universidad encamina hacia el futuro los esfuerzos en los ámbitos académico y administrativo a través de cinco principios orientadores, cuyos preceptos se encuentran centrados en los principales actores del proceso educativo, en su apoyo administrativo y de seguimiento alumnos (Modelo Educativo de la UABC [\[11\]](#)):

- El alumno como ser autónomo y proactivo, corresponsable de su formación profesional.
- El currículo que se sustenta en el humanismo, el constructivismo y la educación a lo largo de la vida.
- El docente como facilitador, gestor y promotor del aprendizaje, en continua formación y formando parte de cuerpos académicos que trabajan para mejorar nuestro entorno local, regional y nacional.
- La administración que busca ser eficiente, ágil, oportuna y transparente al contribuir al desarrollo de la infraestructura académica, equipamiento y recursos materiales, humanos y económicos.
- La evaluación permanente es el proceso de retroalimentación de los resultados logrados por los actores que intervienen en el proceso educativo y permite reorientar los esfuerzos institucionales a logro de los fines de la UABC.

Además, el modelo educativo se basa en el constructivismo que promueve el aprendizaje activo, centrado en el alumno y en la educación a lo largo de la vida de acuerdo a los cuatro pilares de la educación establecidos por la UNESCO [\[12\]](#): aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser. Estos se describen a continuación (Modelo Educativo de la UABC [\[11\]](#)):

- Aprender a conocer. Debido a los cambios vertiginosos que se dan en el conocimiento, es importante prestar atención a la adquisición de los instrumentos del saber que a la adquisición de los conocimientos. La aplicación de este pilar conlleva al diseño de estrategias que propicien en el alumno la lectura, la adquisición de idiomas, el desarrollo de habilidades del

pensamiento y el sentido crítico. Además, implica el manejo de herramientas digitales para la búsqueda de información y el gusto por la investigación; en pocas palabras: el deseo de aprender a aprender.

- Aprender a hacer. La educación no debe centrarse únicamente en la transmisión de prácticas, sino formar un conjunto de competencias específicas adquiridas mediante la formación técnica y profesional, el comportamiento social, la actitud para trabajar en equipo, la capacidad de iniciativa y la de asumir riesgos.
- Aprender a vivir juntos. Implica habilitar al individuo para vivir en contextos de diversidad e igualdad. Para ello, se debe iniciar a los jóvenes en actividades deportivas y culturales. Además, propiciar la colaboración entre docentes y alumnos en proyectos comunes.
- Aprender a ser. La educación debe ser integral para que se configure mejor la propia personalidad del alumno y se esté en posibilidad de actuar cada vez con mayor autonomía y responsabilidad personal. Aprender a ser implica el fortalecimiento de la personalidad, la creciente autonomía y la responsabilidad social.

Los cuatro pilares de la educación que se contemplan en la filosofía de la UABC se implementan en este programa educativo a través de:

- unidades de aprendizaje, elaboradas de acuerdo al modelo educativo basado en competencias, en las que se promueve el trabajo interdisciplinario, el pensamiento crítico, la responsabilidad y la autonomía,
- *otras modalidades de aprendizaje*, por ejemplo en las ayudantías docentes y de investigación, el estudiante establece vínculos con la sociedad aplicando sus conocimientos en instituciones externas a la UABC,
- trabajo interdisciplinario en donde los matemáticos aportan el conocimiento adquirido en su formación académica en áreas como la modelación matemática, la matemática básica y la enseñanza de las matemáticas,
- participación en diversas actividades académicas y culturales, tales como seminarios, congresos, estancias de investigación y foros de divulgación.

El modelo educativo se centra en el estudiante por lo que todos los procesos se encaminan a lograr su formación integral con el apoyo del profesor como asesor, tutor, guía y facilitador; el aprovechamiento de la infraestructura administrativa y física incluyendo los convenios de vinculación, la movilidad estudiantil y los intercambios académicos y actividades complementarias.

La generación de conocimiento científico se incentiva a través de los proyectos de investigación individuales, de redes académicas y de vinculación, que los profesores responsables del programa han creado y mantienen a través de su participación en las distintas convocatorias de CONACyT, PRODEP, SEP, FOMIX, entre otras.

3.2 Misión y visión de la Universidad Autónoma de Baja California

3.2.1 Misión

La Universidad tiene la misión de formar integralmente ciudadanos profesionales, competentes en los ámbitos local, nacional, transfronterizo e internacional, libres, críticos, creativos, solidarios, emprendedores, con una visión global, conscientes de su participación en el desarrollo sustentable global y capaces de transformar su entorno con responsabilidad y compromiso ético; así como promover, generar, aplicar, difundir y transferir el conocimiento para contribuir al desarrollo sustentable, al avance de la ciencia, la tecnología, las humanidades, el arte y la innovación, y al incremento del nivel de desarrollo humano de la sociedad bajacaliforniana y del país (pág. 125, Plan de Desarrollo Institucional de la UABC 2015-2019 [\[1\]](#)).

3.2.2 Visión

En 2025, la Universidad Autónoma de Baja California es ampliamente reconocida por ser una institución socialmente responsable que contribuye, con oportunidad, pertinencia y los mejores estándares de calidad, a incrementar el nivel de desarrollo humano de la sociedad bajacaliforniana y del país, así como por ser una de las cinco mejores instituciones de educación superior en México y de las primeras 50 de Latinoamérica en la formación universitaria, la generación, aplicación innovadora y transferencia del conocimiento, y en la promoción de la ciencia, la cultura y el arte (pág. 129, Plan de Desarrollo Institucional de la UABC 2015-2019 [\[1\]](#)).

3.3 Misión y visión de la Facultad de Ciencias

3.3.1 Misión

La misión de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California, es formar profesionistas de excelencia y de alto nivel competitivo, capaces de aplicar sus conocimientos y habilidades para enfrentar y resolver los retos propios al entorno científico, actual y futuro [\[13\]](#).

La Facultad de Ciencias impulsa a la investigación científica en sus diferentes áreas. Además, busca generar conocimiento y extenderlo a la comunidad, llevándolo a su aplicación en el ámbito científico, académico y social. Todo esto con la finalidad de mejorar la calidad de vida en el entorno local, regional, nacional e internacional. Finalmente, fomenta a cada paso los valores culturales, el sentido ético, la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente (pág. 13, Plan de Desarrollo de la Facultad de Ciencias de la UABC 2012-2015 [\[14\]](#)).

3.3.2 Visión

La visión de la Facultad de Ciencias es ser una institución reconocida por la competitividad y formación integral de sus egresados, destacada por la calidad y vigencia de sus planes de estudio que responden a la demanda del ámbito científico de los diversos sectores de la sociedad y de la industria en el entorno local y nacional [\[13\]](#).

En la actividad docente, busca tener niveles elevados de formación del personal académico, aprovechando la vinculación y convenios con sectores dedicados a la ciencia para la formación y actualización constante de los académicos, lo que tiene un impacto favorable en los estudiantes y contribuyendo así a la producción científica e intelectual el nuevo modelo educativo.

Al estudiante de la Facultad de Ciencias, además de su valor competitivo, lo destaca su valor que le asigna a la conducta ética, el esfuerzo permanente y el compromiso para responder a las cambiantes realidades su entorno (pág. 14, Plan de Desarrollo de la Facultad de Ciencias de la UABC 2012-2015 [\[14\]](#)).

3.4 Misión, visión y objetivos de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas

3.4.1 Misión

La Licenciatura en Matemáticas Aplicadas es un programa único en su modalidad en el Estado y en la región, que la Universidad Autónoma de Baja California, primera institución educativa a nivel superior en la entidad, ha creado consciente de la fortaleza que el conocimiento matemático significa en el desarrollo de los individuos y como herramienta fundamental para el avance de la ciencia.

Así, la misión de este programa educativo es formar matemáticos que:

- Puedan fortalecer, complementar y apoyar la docencia y la investigación que se desarrollan en la localidad, a través de la consolidación de grupos académicos interdisciplinarios e interinstitucionales, que garanticen la continuidad en la formación de recursos humanos especializados a nivel de licenciatura y a nivel de estudios de posgrado en matemáticas.
- Puedan enfatizar, crecer y crear las bases sólidas sobre las cuales se fundamentan los avances tecnológicos y científicos que el país y la región necesitan, por medio de la vinculación con el medio productivo empresarial e industrial, así como con el entorno social de la región.
- Puedan establecer despachos de asesoría matemática para colaborar en el desarrollo social y tecnológico del entorno, de manera independiente y asertiva, así como incorporarse la labor docente en las diferentes instituciones de educación media superior.

3.4.2 Visión

En el 2025 el programa de Matemáticas Aplicadas es un programa de excelencia académica con reconocimiento regional, nacional e internacional por la calidad de sus egresados, que complementa y apoya la docencia y la investigación en virtud de la solidez de las bases teóricas, así como el ámbito empresarial, tecnológico y financiero local y regional en que enfatiza y coadyuva en la creación de las bases sólidas sobre las cuales se fundamentan los avances tecnológicos y científicos que el país y que la región necesitan y, que se vincula con el medio productivo empresarial e industrial, así como con el entorno social de la región.

Para ello, cuenta con cuerpos académicos consolidados con líneas de investigación y generación de conocimientos pertinentes, que interaccionan con grupos interinstitucionales e interdisciplinarios, favoreciendo que las generaciones futuras contribuyan al desarrollo sustentable e innovador de la región y del país.

3.4.3 Objetivos

Los objetivos del programa educativo son acordes a la filosofía, política y actividades sustantivas de nuestra Universidad. Y son los siguientes:

- En docencia, la formación de recursos humanos de la mayor calidad, tanto por sus conocimientos en el área y sus habilidades, como por su actitud comprometida con el entorno social, procurando contribuir a su mejor desarrollo.
- La extensión y difusión de la cultura, por medio el establecimiento de programas que promuevan la divulgación de las matemáticas, coadyuvando desarrollo intelectual óptimo de los individuos.
- En investigación, desarrollando proyectos interdisciplinarios en los que se contribuya a soluciones de problemas sociales, tecnológicos y científicos aplicando las teorías, métodos y procedimientos propios de las matemáticas, generando nuevo conocimiento y aplicaciones.
- En vinculación, creando proyectos con los sectores público, social y empresarial para contribuir en la solución de problemas regionales y nacionales, favoreciendo el desarrollo social, económico y de la tecnología.

4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS

El programa de Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, ha sido modificado en el contexto estatutario de la institución, la Universidad Autónoma de Baja California, siguiendo la metodología estipulada para este fin, atendiendo a los lineamientos y recomendaciones realizados por el Comité Interinstitucional de Evaluación de la Educación Superior (CIEES), buscando capitalizar el ámbito académico de la Facultad de Ciencias, así como su entorno científico y sin perder de vista el propósito de que los egresados del programa sean individuos competentes para llevar a cabo con integridad la misión que les compete de acuerdo al perfil profesional que ostenten.

El perfil de egreso se elaboró con base en las tres competencias profesionales que emanan de la opinión de estudiantes y egresados de la institución además de empleadores potenciales, expertos y profesores en activo y, el análisis de otros planes de estudio de instituciones nacionales y extranjeras.

Se pretende que cuando el estudiante obtenga su certificado como egresado y se titule cumpliendo con los requisitos establecidos, se reconocerá a sí mismo como un profesional capacitado para incrustarse en el sector productivo, sabedor de que sus conocimientos son sólidos pero también de que su formación académica deberá continuar de por vida, será responsable, crítico, propositivo y capaz de adaptarse al medio en el que decida desempeñarse; todo ello gracias a que durante su estancia en la Universidad:

- elaboró y cumplió su propio proyecto de formación universitaria, con la guía de su tutor, tal como lo propone el currículo flexible
- aprovechó las diferentes modalidades de obtención de créditos así como el programa de movilidad,
- llevó a cabo prácticas profesionales en unidades de adscripción pertinentes,
- cumplió el cometido del servicio social brindando un beneficio a la sociedad,
- trabajó en equipo durante el desarrollo de proyectos y trabajos finales de las UA,
- colaboró en grupos interdisciplinarios de la propia Facultad de Ciencias y
- participó en foros, congresos, ferias de ciencias, etcétera, en los que logró presentar, explicar y compartir sus puntos de vista y su trabajo.

Esta propuesta consta de 350 créditos de los cuales 256 son obligatorios y 94 optativos (en una relación porcentual de 73.14/26.86); esto significa un incremento en la optatividad en virtud de la reducción en el porcentaje de créditos obligatorios (del 77% baja a 73.14). En el plan 2008-1, el número total de créditos era el mismo, es decir 350, sin embargo, 270 correspondían a UA obligatorias y 80 (el 22.85%) a optativas.

4.1 Etapa Básica

La etapa básica consiste en un conjunto de 17 unidades de aprendizaje (UA) obligatorias y una optativa (121 créditos). Las asignaturas obligatorias comprenden 113 créditos de las áreas de álgebra, análisis, geometría, modelación, cómputo científico, ciencias sociales y humanidades; los 8 créditos restantes corresponden a la optativa. Son unidades de aprendizaje contextualizadoras, metodológicas, instrumentales y cuantitativas, esenciales en la formación de los futuros matemáticos.

En esta etapa se pretende que el alumno se apropie de los conocimientos básicos que todo estudiante de una carrera de ciencias debiera tener, con una orientación eminentemente formativa y que desarrolle las habilidades necesarias para pasar a la etapa disciplinaria provisto con los elementos básicos indispensables para desarrollar las competencias específicas que le otorgarán el perfil profesional correspondiente.

Esta etapa de formación tiene una duración de tres ciclos escolares, los dos primeros corresponden al TCCE, compartido entre las licenciaturas de Matemáticas Aplicadas, Ciencias Computacionales y Física. El TCCE tiene carácter multi e interdisciplinario en el que se desarrollarán competencias básicas propias de todo profesionista y también competencias genéricas de un mismo nivel formativo.

Al concluir el TCCE el estudiante elige el programa educativo de su interés de acuerdo a los artículos 128, 129, 130 y 131, Capítulo Segundo, Título Quinto del Estatuto Escolar de la UABC [\[3\]](#) y se inscribe al tercer ciclo escolar. Durante estos tres periodos se deberán acreditar 300 horas de Servicio Social Comunitario (SSC).

La etapa básica es el tiempo propicio para que el estudiante curse asignaturas optativas libres de corte deportivo o cultural que coadyuven a su formación integral.

Al finalizar el tercer ciclo escolar y habiendo acreditado el total de unidades de aprendizaje así como el SSC, el alumno pasará a la etapa disciplinaria.

4.1.1 Competencia de la etapa básica

Emplear los conceptos básicos de mecánica, álgebra, geometría vectorial y cálculo de una variable, para descubrir los procedimientos del método científico y desarrollar habilidades pertinentes requeridas en la etapa disciplinaria, mediante el planteamiento lógico de problemas, la experimentación y la revisión de literatura relacionada con el desarrollo de la ciencia, manteniendo una actitud crítica en relación al impacto potencial del avance científico y con disposición para trabajar en equipo y entablar comunicación asertiva en su entorno académico.

4.2 Etapa Disciplinaria

En esta etapa, el estudiante tiene la oportunidad de apropiarse de los conocimientos teórico-metodológicos y técnicos de la disciplina matemática, orientados a un aprendizaje general del ejercicio profesional. Comprende la parte sustancial de los contenidos del PE; durante ésta, se deben desarrollar las competencias disciplinarias específicas del perfil matemático; se conforma con 13 UA equivalentes a 105 créditos obligatorios mas 32 optativos (cursados en un mínimo de 5 UA). La etapa disciplinaria incluye un total de 137 créditos y 18 asignaturas ubicadas del cuarto al sexto ciclo escolar.

Aunque todas las etapas formativas son de mayor importancia, es la etapa disciplinaria en la que se acuña el perfil profesional específico como matemático; las unidades de aprendizaje optativas necesariamente serán de carácter disciplinar. Durante esta etapa el alumno podrá realizar el servicio social profesional.

4.2.1 Competencia de la etapa disciplinaria

Examinar los principios axiomáticos y los conceptos del álgebra, el análisis, la probabilidad y la geometría mediante el análisis, la demostración y la interpretación de teoremas para fundamentar los aspectos teóricos que sustentan el desarrollo de dichas áreas de las matemáticas, utilizando un lenguaje riguroso y observando una actitud reflexiva y perseverante.

4.3 Etapa Terminal

El séptimo y el octavo ciclos escolares corresponden la etapa terminal, en la que además de reforzar los conocimientos teórico-prácticos a través de su aplicación para modelar problemas de diferente índole, manejarán teorías y procedimientos aplicables en el diseño de prototipos, experimentos de laboratorio y desarrollo de software científico, que sean de utilidad en ciencias económico-administrativas, ciencias naturales y exactas, enseñanza de las matemáticas, e ingeniería entre otras.

Durante la etapa terminal se incrementa el trabajo independiente y las actividades prácticas, se promueve la participación del alumno en el campo profesional explorando los distintos sectores productivos e incorporándose a otros PE cursando unidades de aprendizaje optativas o realizando ayudantías de investigación y docencia.

La etapa terminal tiene un total de 82 créditos. Consiste en cuatro asignaturas obligatorias (28 créditos), y 54 créditos optativos cursados en un número variable de UA, (en el mapa curricular se indican seis casillas para ese fin). Las prácticas profesionales (10 créditos obligatorios) y los proyectos de vinculación con valor en créditos (2 créditos optativos) podrán concluirse al término del octavo ciclo escolar.

4.3.1 Competencia de la etapa terminal

Proponer soluciones óptimas para resolver situaciones problémicas del campo de la ingeniería, las ciencias sociales y las ciencias naturales, mediante investigación documental, creación de modelos matemáticos y aplicación de metodologías propias de las matemáticas, con responsabilidad, compromiso y disposición para el trabajo colaborativo en grupos interdisciplinarios.

4.4 Modalidades de aprendizaje y obtención de créditos y mecanismos de operación

De acuerdo a los fines planteados en el Modelo Educativo de diseñar programas flexible bajo un enfoque en competencias (págs. 78-81, Modelo Educativo de la UABC [11]), a la normatividad institucional expresada en artículo 155, Capítulo Noveno, Título Quinto del Estatuto Escolar de la UABC [3] y en la Guía Metodológica para la Creación y Modificación de los Programas Educativos de la UABC [15] se ha conformado una gama de experiencias teórico-prácticas denominadas *Otras Modalidades de Aprendizaje*, con las que el alumno desarrolla sus potencialidades intelectuales y prácticas; las cuales pueden ser cursadas en diversas unidades académicas al interior de la universidad, en otras instituciones de educación superior a nivel nacional o internacional o en el sector social y productivo. Al concebir las modalidades de aprendizaje de esta manera, se obtienen las siguientes ventajas:

- Participación dinámica del alumno en actividades de interés personal que enriquecerán y complementarán su formación profesional.
- La formación interdisciplinaria, al permitir el contacto directo con contenidos, experiencias, alumnos y docentes de otras instituciones o entidades.
- La diversificación de las experiencias de enseñanza-aprendizaje.

En la Facultad de Ciencias, estas modalidades de aprendizaje permiten al alumno inscrito en el PE de Matemáticas Aplicadas, con el apoyo del profesor o tutor, la selección de actividades para la obtención de créditos que habrán de consolidar el perfil profesional en su área de interés. Las modalidades de aprendizaje se deberán registrar de acuerdo al periodo establecido en el calendario escolar vigente de la UABC. Los estudiantes podrán tomar hasta dos diferentes modalidades de obtención de créditos, adicionales a su carga académica normal. Durante el periodo intersemestral no se pueden cursar otras modalidades de aprendizaje.

Existen 20 modalidades distintas, incluyendo las unidades de aprendizaje obligatorias y optativas, que permiten al alumno adquirir créditos (artículo 155, Capítulo Noveno, Título Quinto del Estatuto Escolar de la UABC [3]), cuyas características y alcances se definen en este plan de estudios.

4.4.1 Unidades de aprendizaje obligatorias

Las unidades de aprendizaje obligatorias se encuentran en las tres etapas de formación que integran el plan de estudios. En este PE han sido definidas y organizadas en función de las competencias genéricas, específicas y profesionales que conforman el perfil de egreso; los estudiantes tienen una relación directa con éstas y un papel determinante en el logro de dicho perfil. En el programa de Matemáticas Aplicadas, los créditos por unidades de aprendizaje obligatorias suman 256.

4.4.2 Unidades de aprendizaje optativas

Además de la carga académica obligatoria, los estudiantes deberán acreditar 94 créditos optativos, los cuales pueden ser cubiertos por unidades de aprendizaje optativas que se encuentran incluidas en el plan de estudios y por créditos obtenidos mediante otras modalidades de aprendizaje que se describen en esta sección.

Estas unidades de aprendizaje permiten al alumno fortalecer su proyecto educativo por medio de la organización de aprendizajes en su área de interés profesional con el apoyo de un docente o tutor. Las asignaturas optativas se adaptan en forma flexible al proyecto del alumno y le ofrecen experiencias de aprendizaje que le sirvan de apoyo para su futuro desempeño profesional (artículo 155, Capítulo Noveno, Título Quinto del Estatuto Escolar de la UABC [3]).

Como parte del programa de modificación del plan de estudios, se han registrado unidades de aprendizaje optativas en las tres etapas de formación. El alumno las seleccionará con la asesoría de su tutor, en atención a su propio interés académico, en las áreas de:

- a) Modelación Matemática
- b) Matemática Básica
- c) Enseñanza de las Matemáticas

4.4.3 Otros cursos optativos

En esta modalidad se incorporan aquellas unidades de aprendizaje que no hayan sido registradas con la presente propuesta y que sean relevantes para el proyecto educativo de los alumnos. También se podrán integrar unidades de aprendizaje optativas en concordancia con los avances científicos y tecnológicos en las diferentes disciplinas. Estos cursos optativos son una alternativa para incorporar temas de interés que complementan la formación del estudiante (artículo 155, Capítulo Noveno, Título Quinto del Estatuto Escolar de la UABC [3]).

Los constantes cambios y avances científicos y tecnológicos requieren posibilitar a profesores para la creación de nuevas unidades de aprendizaje que incorporen temas de interés y vanguardia como complemento de la formación del alumno a lo largo del programa educativo. A iniciativa de alumnos o docentes, éstos registran en el departamento correspondiente el programa de la nueva unidad de aprendizaje a través de la dirección de la Facultad. Para cada nueva propuesta, el responsable del PE nombrará un Comité Evaluador formado por tres académicos del área y el subdirector de la Facultad, quienes evaluarán y emitirán

un dictamen y/o recomendaciones, para garantizar la calidad y pertinencia de la propuesta.

4.4.4 Estudios independientes

En esta modalidad, bajo la asesoría, supervisión y evaluación de un docente, el estudiante tiene la alternativa de realizar estudios de interés disciplinario no sujeto a la asistencia a clases ni al programa oficial de una unidad de aprendizaje. En esta modalidad de aprendizaje, el alumno se responsabiliza de manera personal a realizar las actividades del plan de trabajo previamente autorizado, que conlleve el lograr los conocimientos teórico-prácticos de una temática específica (pág. 79, Modelo Educativo de la UABC [\[11\]](#)).

Esta modalidad deberá constar de un contenido científico y tecnológico innovador de una temática específica, propuesto por el estudiante y aprobado por un docente titular que fungirá como asesor, y contener la justificación de la solicitud y el programa de actividades a realizar por el alumno. El alumno tendrá derecho a cursar como máximo un estudio independiente por periodo, obteniendo un máximo de 6 créditos por estudio independiente. Deberá solicitar su registro en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de su unidad regional. La solicitud de registro se turnará a la dependencia correspondiente para que le sea asignada clave, previa aprobación de la Unidad Académica por medio del Comité Evaluador. El asesor será el responsable de asignar una calificación con base al porcentaje de cumplimiento del programa de actividades. El asesor será el responsable de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la modalidad. En el caso de que el alumno reprobara, deberá inscribirse en el mismo estudio independiente registrado en el periodo próximo inmediato en su carga académica.

4.4.5 Ayudantía docente

En esta actividad, el estudiante participa realizando acciones de apoyo académico en una unidad de aprendizaje en particular, en un periodo escolar inferior al que esté cursando y en la que haya demostrado un buen desempeño. La actividad del alumno está bajo la asesoría, supervisión y evaluación de un docente de carrera. Las acciones anteriores no deben entenderse como la sustitución de la actividad del profesor (pág. 79, Modelo Educativo de la UABC [\[11\]](#)).

El alumno participa como adjunto de docencia (auxiliar docente), apoyando en las labores del profesor o investigador de carrera dentro y fuera del aula, durante un periodo escolar. Esta modalidad se podrá realizar desde la etapa disciplinaria. El alumno tendrá derecho a tomar como máximo una ayudantía docente por período, obteniendo un máximo de 6 créditos por ayudantía. El docente solicitará su registro ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de su unidad regional, previa aprobación de la Unidad Académica

por medio del Comité Evaluador. El departamento, a su vez, otorga clave en el sistema de planes, y el alumno deberá solicitar su registro en el periodo establecido. El responsable de la unidad de aprendizaje será el encargado de asignar una calificación con base en el porcentaje de cumplimiento del programa de actividades y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la ayudantía.

4.4.6 Ayudantía de investigación

Esta modalidad se realiza durante las etapas disciplinaria o terminal. En esta modalidad de aprendizaje el alumno participa apoyando alguna investigación registrada por el personal académico de la Universidad o de otras instituciones, siempre y cuando dicha investigación se encuentre relacionada con la orientación profesional del alumno. Esta actividad se desarrolla bajo la asesoría, supervisión y evaluación de un profesor-investigador o investigador de carrera, y no debe entenderse como la sustitución de la actividad del investigador (pág. 79, Modelo Educativo de la UABC [\[11\]](#)).

La investigación a que refiere la modalidad, debe estar debidamente registrada como proyecto en el Departamento de Posgrado e Investigación del campus correspondiente, o en el departamento equivalente en la institución receptora, y relacionarse con los contenidos del área que esté cursando el estudiante.

El alumno tendrá derecho a tomar como máximo una ayudantía de investigación por periodo, obteniendo un máximo de 6 créditos por ayudantía. Deberá solicitar su registro en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de su unidad regional. La solicitud de ayudantía de investigación deberá incluir los datos académicos, justificación de la solicitud y el programa de actividades a realizar. Para su registro deberá contar con el visto bueno del responsable del proyecto y las solicitudes serán turnadas al Comité Evaluador para su respectiva aprobación, considerando la competencia general propuesta en la ayudantía y los objetivos del proyecto de investigación al que se asocia. El responsable de la unidad de aprendizaje será el encargado de asignar una calificación con base en el porcentaje de cumplimiento del programa de actividades y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la ayudantía.

4.4.7 Ejercicio investigativo

Esta modalidad se lleva a cabo durante las etapas disciplinaria o terminal y consiste en que el alumno elabore una propuesta de investigación y la realice con la orientación, supervisión y evaluación de un profesor-investigador o investigador de carrera. Esta modalidad busca fomentar la iniciativa y creatividad en el alumno mediante la aplicación de los conocimientos, habilidades y actitudes disciplinares en el campo de la investigación (pág. 79, Modelo Educativo de la UABC [\[11\]](#)).

A diferencia de la ayudantía en investigación, esta modalidad, busca valorar inquietudes y capacidades de iniciativa-creatividad en el alumno y consiste en que el alumno elabore una propuesta de investigación y la realice con la orientación de un docente que fungirá como asesor. En esta modalidad, el alumno es el principal personaje, ya que la finalidad es que el alumno aplique los conocimientos desarrollados en esta área, estableciendo su propia metodología de investigación y elaborando su propio material y estrategias de apoyo investigativo. El asesor solamente colaborará con su apoyo guiando en la realización de dicha investigación. El alumno podrá obtener un máximo de 6 créditos por ejercicio investigativo. Deberá solicitar su registro en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria, previa aprobación de la Unidad Académica por medio del Comité Evaluador. El asesor de la unidad de aprendizaje será el encargado de asignar una calificación con base en el porcentaje de cumplimiento del programa de actividades y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la modalidad.

4.4.8 Apoyo a actividades de extensión y vinculación

Esta modalidad consiste en un conjunto de acciones para acercar las fuentes del conocimiento científico, tecnológico y cultural a los sectores social y productivo. Estas actividades se desarrollan a través de diversas formas (planeación y organización de cursos, conferencias y diversas acciones con dichos sectores, entre otras), a fin de elaborar e identificar propuestas que puedan ser de utilidad y se orienten a fomentar las relaciones entre la Universidad y la comunidad (págs. 79 y 80, Modelo Educativo de la UABC [\[11\]](#)).

Las actividades en esta modalidad se desarrollan para fomentar las relaciones de la Universidad con la comunidad, y podrán estar asociados a un programa formal de vinculación con un docente responsable. El alumno podrá participar a partir del tercer periodo escolar, y tendrá derecho a tomar como máximo 2 actividades durante su estancia en el programa educativo, obteniendo un máximo de 6 créditos por actividad. Estas actividades podrán registrarse en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de la unidad regional. El docente solicitará su registro, el cual se turnará a la dependencia correspondiente, previa aprobación de la Unidad Académica por medio del Comité Evaluador. El docente responsable de la modalidad será el encargado de asignar una calificación con base en el porcentaje de cumplimiento del programa de actividades y de solicitar el registro de la calificación correspondiente una vez concluida la modalidad.

4.4.9 Proyectos de vinculación con valor en créditos (PVVC)

Esta modalidad se refiere a múltiples opciones para la obtención de créditos, las cuales incluyen, de manera integral y simultánea, varias de las modalidades de aprendizaje. Estos proyectos son de carácter optativo y se realizan en la etapa

terminal a través de la coordinación de la Unidad Académica con los sectores social y productivo. Son una experiencia de aprendizaje para los alumnos con el fin de fortalecer el logro de competencias específicas al situarlos en ambientes reales y al participar en la solución de problemas o en la mejora de procesos de su área profesional. Lo anterior se efectúa con la asesoría, supervisión y evaluación de un docente y un profesionista de la unidad receptora (pág. 80, Modelo Educativo de la UABC [\[11\]](#)).

Estos proyectos tienen como propósito la aplicación y generación de conocimientos y la solución de problemas, ya sea a través de acciones de investigación, asistencia o extensión de los servicios, entre otros; buscando fortalecer el logro de las competencias y los contenidos de las unidades de aprendizaje a ser consideradas (artículo 155, Capítulo Noveno, Título Quinto, Estado Escolar de la UABC [\[3\]](#)).

Los PVVC pueden incluir unidades de aprendizaje de la etapa terminal obligatorias, optativas; otras modalidades de aprendizaje, servicio social profesional y prácticas profesionales. El total de créditos del proyecto consistirá en los créditos obligatorios y optativos correspondientes a las modalidades de aprendizaje que lo constituyen, más el valor en créditos optativos asignados al proyecto de acuerdo a las políticas vigentes definidas por la Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria.

Para el registro de esta modalidad es indispensable que exista un convenio de vinculación con la unidad receptora. Se deberá solicitar su registro en el periodo establecido ante el Departamento de Formación Profesional y Vinculación Universitaria. La Unidad Académica solicitará el registro de los PVVC planteados por las Unidades Receptoras, previa revisión y aprobación de la Coordinación del Programa Educativo y, el Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria de la Facultad. El alumno podrá cursar un máximo de dos PVVC durante sus estudios profesionales, siempre y cuando éstos se ubiquen en ciclos lectivos diferentes. Todos los PVVC deberán incluir al menos una asignatura y contar con la aprobación de la Unidad Académica correspondiente para su registro. Los alumnos podrán cursar PVVC cuando se encuentren en la etapa terminal de su programa educativo. Se nombrará un responsable por parte de la Facultad y otro por parte de la Unidad Receptora, quienes en conjunto evaluarán el desempeño del estudiante y le otorgarán calificación a la(s) unidad(es) de aprendizaje acreditada(s). Los profesores de tiempo completo podrán ser responsables de un máximo de cinco PVVC y los de medio tiempo de un máximo de dos. Los profesores de tiempo completo podrá atender un máximo de 15 alumnos distribuidos en el total de PVVC a su cargo, y los profesores de medio tiempo 8 alumnos. El PVVC puede tener más de un responsable cuando tenga asociados más de 15 alumnos.

Para cada estudiante se deberá elaborar un modelo que contemple sus intereses personales. A continuación se presentan dos casos para ejemplificar la manera en la que se implementa esta modalidad de aprendizaje:

Ejemplo 1. Sobre reconocimiento de imágenes sísmicas.

Nombre del Proyecto de Vinculación	Unidades de Aprendizaje Asociadas	Prácticas Profesionales (CR 10)
Proyecto de Reconocimiento de Imágenes de Sísmica de Refracción	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Seminario de Investigación (CR 6) ▸ Técnicas de Procesamiento Digital de Imágenes (CR 10) 	Prácticas Profesionales (CR 10)
Créditos 2	Créditos 16	
Créditos totales por la modalidad: 28		

Ejemplo 2. Sobre la práctica docente de enseñanza de las matemáticas en el nivel medio.

Nombre del Proyecto de Vinculación	Unidades de Aprendizaje Asociadas	Prácticas Profesionales (CR 10)
Proyecto de Asesorías de Matemáticas en el Nivel Medio	<ul style="list-style-type: none"> ▸ Seminario de Investigación (CR 6) ▸ Asesoría y Práctica Docente (CR 6) ▸ Ejercicio Investigativo: Apoyo Estratégico para Promover Competencias Matemáticas (CR 8) 	Prácticas Profesionales (CR 10)
Créditos 2	Créditos 20	
Créditos totales por la modalidad: 32		

4.4.10 Titulación por proyecto

Es el producto de actividades de vinculación con la sociedad, que puede ser resultado de la realización de actividades de aprendizaje y obtención de créditos, siempre que cumplan con los requisitos establecidos por el Reglamento General de Exámenes Profesionales [16]. Los pasos a seguir y las especificaciones para la aprobación del proyecto como opción de titulación, así como su acreditación, serán regidos por la reglamentación interna de la Facultad y por los dictámenes que emitan las Comisiones de Titulación correspondientes a los diferentes planes de estudio.

4.4.11 Actividades artísticas, culturales y deportivas

Son de carácter formativo y están relacionadas con la cultura, el arte y el deporte para el desarrollo de habilidades que coadyuvan a la formación integral del alumno, ya que fomentan las facultades creativas, propias de los talleres y grupos artísticos, y de promoción cultural, o mediante la participación en actividades deportivas (págs. 80 y 81, Modelo Educativo de la UABC [\[11\]](#)).

El alumno podrá obtener créditos por medio de estas actividades llevándolas a cabo en la Facultad de Ciencias u otras unidades académicas de la UABC (artículo 155, Capítulo Noveno, Título Quinto, Estatuto Escolar de la UABC [\[3\]](#)). La obtención de créditos de esta modalidad será bajo las “Actividades Complementarias de Formación Integral I, II y III”, acreditadas con la presentación del “carnet”, otorgando un crédito por cada 8 actividades complementarias de formación integral y un máximo de dos créditos por periodo. Además, podrán optar por las actividades “Actividad Deportiva I y II” y “Actividad Cultural I y II”, siempre y cuando la participación sea individual y no se haya acreditado en otra modalidad y sea aprobado por un comité de la propia Facultad, o bien a través de los cursos ofertados para la obtención de créditos de la Facultad de Artes y la Facultad de Deportes [\[17\]](#).

4.4.12 Práctica Profesional

Es el conjunto de actividades y quehaceres propios a la formación profesional para la aplicación del conocimiento y la vinculación con el entorno social y productivo [\[18\]](#). Mediante esta modalidad, se contribuye a la formación integral del alumno al combinar las competencias adquiridas para intervenir en la solución de problemas prácticos de la realidad profesional (pág. 72, Modelo Educativo de la UABC [\[11\]](#)). Este sistema de prácticas obligatorias permitirá poner en contacto a los estudiantes con su entorno, aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, proporcionar la experiencia laboral que requiere para su egreso y establecer acciones de vinculación entre la escuela y el sector público o privado.

Esta actividad se realiza en la etapa terminal del programa de estudios, para que el alumno adquiera mayor habilidad o destreza en el ejercicio de su profesión. Las prácticas profesionales tendrán un valor de 10 créditos con un carácter obligatorio para el programa de licenciatura, mismas que podrán ser cursadas una vez acreditado el 70% de los créditos del programa; pero preferentemente después de haber acreditado el servicio social profesional [\[18\]](#).

Previa asignación de estudiantes a una estancia de ejercicio profesional, se establecerán programas de prácticas profesionales con instituciones públicas y privadas de los diversos sectores, con las cuales se formalizarán convenios de colaboración académica. Atendiendo acciones de estancias de aprendizaje como las incluidas en convenios vigentes con organizaciones, tales como: CETMAR,

COBACH, CBTIS, Gobierno del Estado, UNAM, Softtek Information Services, CICESE, entre otras.

La operación y evaluación del ejercicio de las prácticas profesionales, estará sujeto a los siguientes procesos [18]:

I. Asignación: Es la acción de adscribir al alumno a una unidad receptora, para la realización de sus prácticas profesionales;

II. Supervisión: Es la actividad permanente de verificación en el cumplimiento de metas y actividades propuestas de los programas de prácticas profesionales;

III. Evaluación: Es la actividad permanente de emisión de juicios de valor en el seguimiento de las prácticas profesionales que realizan tanto la unidad receptora como la unidad académica para efectos de acreditación del alumno; y

IV. Acreditación: Consiste en el reconocimiento de la terminación y acreditación de las prácticas profesionales del alumno, una vez satisfechos los requisitos establecidos en el programa de prácticas profesionales.

En el proceso de **Asignación**, será responsabilidad de la academia, a través de un comité revisor o el coordinador del Programa Educativo, la aceptación de programas de prácticas profesionales, y responsabilidad del tutor asignado a cada estudiante el acreditarla.

Durante la ejecución de las prácticas profesionales, el practicante debe estar obligatoriamente bajo la supervisión, tutoría y evaluación de un profesional del área designado por las organizaciones, el cual asesorará y evaluará su desempeño. Las actividades que el estudiante realice deben relacionarse estrictamente con su campo profesional y podrá recibir una retribución económica vía beca-tutoría, cuyo monto se establecerá de común acuerdo. Es requisito que durante el proceso de **Supervisión** y **Evaluación** se considere el cumplimiento de los compromisos y plazos de ejecución previamente establecidos en el acuerdo entre las diferentes partes, en donde se describen las condiciones en las que realizará esta actividad. Durante el ejercicio de estos procesos, el estudiante deberá entregar un informe parcial y uno final, los cuales deben ser evaluados por el responsable asignado por la unidad receptora y el responsable de prácticas profesionales de la Facultad.

El proceso de **Acreditación** se realizará una vez que el estudiante entregue en tiempo y forma, al responsable de prácticas profesionales de la Facultad, los informes solicitados, debidamente firmados y sellados por el responsable de la unidad receptora. Después de la revisión de los informes, el responsable de prácticas profesionales procederá a registrar en el sistema institucional (<http://academicos.uabc.mx>) la acreditación de esta modalidad de aprendizaje (Reglamento de prácticas profesionales, artículo 24).

4.4.13 Programa de emprendedores universitarios.

Estará integrado por actividades académicas con valor curricular. La Facultad de Ciencias busca apoyar a aquellos alumnos que manifiesten inquietudes con proyectos innovadores, por medio de un análisis del perfil emprendedor, la formulación de un plan de negocios, orientación para apoyo financiero y su validación académica, entre otros (artículo 155, Capítulo Noveno, Título Quinto, Estatuto Escolar de la UABC [3]).

Actualmente, en el plan propuesto se oferta la unidad de aprendizaje *Emprendedores*, como optativa con valor curricular en la etapa terminal, para fomentar la creatividad e iniciativa en los estudiantes en esta área.

4.4.14 Actividades para la formación en valores.

Esta modalidad se refiere a la participación de los alumnos en actividades que propicien un ambiente de reflexión axiológica que fomente la formación de valores éticos y de carácter universal, así como el respeto a éstos, con lo que se favorece su formación como personas, ciudadanos responsables y profesionistas con un alto sentido ético (pág. 81, Modelo Educativo de la UABC [11]).

Los planes de estudio incluirán actividades curriculares para la formación valoral, con el fin de propiciar la formación integral del estudiante. A estas actividades se les otorgarán hasta 6 créditos en la etapa de formación básica (artículo 155, Capítulo Noveno, Título Quinto, Estatuto Escolar de la UABC [3]). Adicionalmente, cada una de las unidades de aprendizaje contemplan en forma explícita las actitudes y los valores con los que se aplicará el conocimiento de éstas y se generarán actitudes que contribuyan al fomento y formación de valores éticos y profesionales en los estudiantes, como por ejemplo realización de foros de valores, visitas de alumnos a diferentes centros de apoyo a niños y adultos mayores, en la realización de actividades como pláticas sobre el cuidado del medio ambiente, dinámicas recreativas, entrega de despensas, entre otras actividades.

4.4.15 Cursos intersemestrales

En la Facultad de Ciencias, estos cursos se ofertan entre un período escolar y otro. Por sus características, permiten a los alumnos cursar unidades de aprendizaje obligatorias u optativas con la finalidad de cubrir créditos y avanzar en su plan de estudios, de conformidad con la normatividad vigente (pág. 81, Modelo Educativo de la UABC [11]). Esta modalidad no es aplicable para unidades de aprendizaje que requieran prácticas de campo o de laboratorio; pero sí para aquellas que registran horas taller. Para su registro o alta los alumnos requieren elaborar previa solicitud ante la unidad académica correspondiente, que contenga registro o clave de la unidad de aprendizaje, el programa educativo y plan de estudios en las fechas establecidas. La carga académica del alumno no podrá ser mayor de dos unidades de aprendizaje por periodo intersemestral.

Estos cursos son autofinanciables (artículo 155, Capítulo Noveno, Título Quinto, Estatuto Escolar de la UABC [\[3\]](#)).

Debido a las características de las unidades de aprendizaje y a que los contenidos temáticos requieren un tiempo mayor para su maduración y el logro de aprendizaje significativo, las asignaturas que se listan a continuación no pueden cursarse en periodo intersemestral:

- Cálculo Diferencial
- Cálculo Integral
- Cálculo Vectorial
- Cálculo Avanzado
- Análisis Matemático
- Álgebra Lineal
- Álgebra Lineal II
- Topología
- Teoría de Grupos
- Variable Compleja

4.4.16 Movilidad e intercambio estudiantil

Se refiere a las acciones que permiten incorporar a alumnos en otras Instituciones de Educación Superior (IES) nacionales o extranjeras y viceversa, que pueden o no involucrar una acción recíproca. Como un tipo de movilidad se ubica el intercambio estudiantil, que permite incorporar alumnos y necesariamente involucra una acción recíproca. Estas modalidades favorecen la adquisición de nuevas competencias para adaptarse a un entorno lingüístico, cultural y profesional diferente, al tiempo que fortalecen la autonomía y maduración de los alumnos (pág. 81, Modelo Educativo de la UABC [\[11\]](#)).

Esta modalidad brinda a los alumnos de la Facultad la posibilidad de cursar unidades de aprendizaje, prácticas profesionales, o realizar actividades académicas en forma intrainstitucional (entre programas, unidades académicas o Dependencia de Educación Superior DES) así como en otras instituciones de educación superior en el país o en el extranjero que puedan ser factibles de acreditar en forma de equivalencias, conversión o transferencia de créditos (artículo 155, Capítulo Noveno, Título Quinto, Estatuto Escolar de la UABC [\[3\]](#)). Falta referenciar el art. 180 de Estatuto Escolar.

La unidad académica debe establecer y promover los mecanismos para realizar esta actividad, creando estrategias y programas de intercambio y colaboración académica que permitan el logro de sus objetivos en materia de movilidad e intercambio estudiantil y académico tanto interna (entre unidades académicas) como externamente; en este apartado se especifican los mecanismos y acciones que se desarrollarán para fomentar vínculos con otras instituciones de educación superior, con el fin de generar y establecer programas formales para el tránsito y movilidad académica de los alumnos de la UABC.

La movilidad estudiantil intra universitaria se ha venido dando entre escuelas, facultades o institutos, compartiendo así los recursos materiales y humanos y permitiendo que un estudiante curse las unidades de aprendizaje donde mejor le convenga. Además, un estudiante puede participar en proyectos de investigación y desarrollo de otras unidades académicas acumulando créditos en otras modalidades de aprendizaje (ejercicios investigativos, por ejemplo).

Para la movilidad inter universitaria se cuenta con convenios de colaboración con instituciones españolas como parte del programa de Inter Campus ALE, con instituciones canadienses a través del Programa de Intercambio Estudiantil promovido por la ANUIES-CREPUQ y recientemente con instituciones francesas a través del Programa de Formación de Ingenieros Mexicanos en Francia, entre otros. Para participar en estos convenios los estudiantes son apoyados por el responsable de intercambio estudiantil de la Facultad de Ciencias y son exhortados a participar en las convocatorias de movilidad estudiantil que se presenta cada periodo por parte de la Coordinación de Cooperación Internacional e Intercambio Estudiantil Académico de la UABC.

4.4.17 Servicio social comunitario y profesional

La UABC en las disposiciones del capítulo segundo, tercero y cuarto del Reglamento de Servicio Social, fundamenta la obligación de los estudiantes de licenciatura para que realicen su servicio social en dos etapas: comunitario y profesional [19]. Con base en lo anterior, la Facultad de Ciencias deberá planear vínculos de colaboración con instancias internas y externas a la Universidad, en campos de acción específicos relacionados con el plan de estudios de cada programa educativo que la constituyen.

Como se indica en el capítulo primero, artículo 8vo, del Reglamento de Servicio Social de la Universidad Autónoma de Baja California, los estudiantes podrán realizar su servicio social “en cualquier entidad pública federal, estatal o municipal; en organismos públicos descentralizados, de interés social; en dependencias de servicios o unidades académicas de la Universidad; en fundaciones y asociaciones civiles, así como en instituciones privadas que estén orientadas a la prestación de servicios en beneficio o interés de los sectores marginados de la sociedad de Baja California, del país o de las comunidades mexicanas asentadas en el extranjero” [19].

Los programas correspondientes al *servicio social comunitario* o *primera etapa*, tienen como objetivo beneficiar a la comunidad bajacaliforniana en primer término, fomentar en los estudiantes el espíritu comunitario y trabajo en equipo, y sobre todo, fortalecer la misión social de nuestra máxima casa de estudios. Esta etapa del servicio social consta de 300 horas, deberá realizarse en la etapa básica del programa educativo y antes de ingresar a la etapa disciplinaria. El artículo 16 del Reglamento de Servicio Social de la Universidad Autónoma de Baja California establece que esta etapa debe cubrirse antes de cumplir con el 40% de los créditos.

Los programas de *servicio social profesional* o *segunda etapa*, se gestionan en la Facultad de Ciencias a través de convenios con las instituciones públicas y privadas. Para ello, el programa considera 480 horas que estarán comprendidas en un periodo mínimo de seis meses y podrá realizarse una vez que se cubra el 60% de los créditos del programa. Las actividades desarrolladas en esta etapa fortalecen la formación académica, capacitación profesional del prestador de servicio social y fomentan la vinculación de la universidad con los sectores público, social y productivo.

Además, en este programa educativo el servicio social profesional, previo registro, es una modalidad de titulación.

La operación y evaluación del ejercicio del servicio social comunitario y profesional, estará sujeto a los procesos de asignación, supervisión, evaluación y liberación [\[19\]](#).

En el proceso de **Asignación**, será responsabilidad de la unidad académica, a través de un comité revisor, la aceptación de programas de servicio social y del responsable de servicio social de la Facultad, el aprobar la asignación de cada estudiante a dichos programas. Es responsabilidad del responsable de la unidad académica, informar a las unidades receptoras de los dictámenes de los programas propuestos.

Para iniciar con un programa de servicio social, los alumnos deberán acreditar el taller de inducción al servicio social, obtener la asignación de la unidad académica responsable del programa y entregar a la unidad receptora la carta de asignación correspondiente.

Durante la ejecución del servicio social, el prestador debe estar obligatoriamente bajo la supervisión y evaluación de un profesional del área designado por la unidad receptora, el cual asesorará y evaluará su desempeño; validar los informes de actividades que elabore el prestador sobre su desempeño; e informar a la Unidad Académica de los avances y evaluaciones realizadas sobre el desempeño del estudiante. Por su parte, el responsable de servicio social de la unidad académica, deberá recibir y aprobar los informes de las actividades realizadas por los prestadores de servicio social.

Es requisito que durante el proceso de **Supervisión** y **Evaluación** se considere el cumplimiento de los compromisos y plazos de ejecución previamente establecidos en el programa de servicio social registrado, en donde se describen las condiciones en las que realizará esta actividad.

El proceso de **Acreditación** y **Liberación** se realizará una vez que el estudiante entregue en tiempo y forma, al responsable de servicio social de la Facultad, los informes solicitados, debidamente avalados por el responsable de la unidad receptora. Después de la revisión de los informes, el responsable de Servicio Social procederá a registrar en el sistema institucional la liberación total o parcial de esta modalidad de aprendizaje. (Reglamento del Servicio Social, artículo 34 y 35).

4.4.18 Idioma extranjero

El dominio de un idioma extranjero se considera parte indispensable en la formación de los alumnos (artículo 117, Capítulo Primero, Título Quinto, Estatuto Escolar de la UABC [3]). Los alumnos que se encuentren cursando sus estudios de Licenciatura en Matemáticas Aplicadas a la fecha de entrada en vigor del Estatuto, o que inicien sus estudios durante la vigencia del Estatuto Escolar, acreditarán el conocimiento del idioma extranjero en cualquiera de las etapas de formación mediante alguna de las siguientes opciones:

- a) Al quedar asignados al menos en el cuarto nivel del examen diagnóstico de idioma extranjero aplicado por la Facultad de Idiomas.
- b) Constancia de haber obtenido, en cualquier tiempo y lugar, por lo menos 300 puntos en el examen TOEFL, para el caso del idioma inglés o su equivalente en el caso de otros idiomas.
- c) La acreditación del examen de egreso del idioma extranjero, que se aplica en la Facultad de Idiomas de la UABC.
- d) La acreditación de por lo menos dos unidades de aprendizaje de un idioma extranjero, impartidos por las propias unidades académicas.
- e) Acreditar una unidad de aprendizaje de Lectura y Comprensión técnico avanzado del área del conocimiento, de un segundo idioma impartido por la propia Unidad Académica.
- f) Estancias internacionales autorizadas por la unidad académica, con duración mínima de tres meses en un país con idioma oficial distinto al español.
- g) Haber acreditado estudios formales en idioma extranjero.

El cumplimiento por parte del alumno de alguna de las opciones señaladas anteriormente dará lugar a la expedición de una constancia de acreditación de idioma extranjero emitida por la Unidad Académica o la Facultad de Idiomas.

4.5 Requerimientos y mecanismos de implementación

Los mecanismos de implementación están establecidos en gran medida por la normatividad universitaria. Por otra parte, una de las fortalezas del PE es que convive con otras licenciaturas de ciencias con las que hay importantes coincidencias en cuanto a los conocimientos y habilidades básicas, ello permite que el estudiante que ingresa a la Facultad de Ciencias, con la intención de estudiar Matemáticas Aplicadas, tenga asegurado un ámbito interdisciplinario considerando que hay unidades de aprendizaje comunes adicionales a las del Tronco Común.

Otra actividad que abona en el mismo sentido es el Seminario de Ciencias, que consiste en que un académico de la localidad (o de la misma Facultad) imparte una conferencia a una hora reservada específicamente durante todo el ciclo escolar y en la que no se imparten clases de ningún programa educativo para facilitar la asistencia de los estudiantes y de profesores.

Se cuenta también con programas de servicio social diseñados para que los cuatro perfiles de la Unidad Académica tengan cabida aportando en el logro de las metas, de acuerdo a sus conocimientos y habilidades específicas de su área de conocimientos.

En trabajos de titulación, especialmente en los de tesis, es factible invitar a formar parte del sínodo, a docentes/investigadores de otra academia, si es conveniente para el la culminación de la tesis.

En lo referente a unidades de aprendizaje optativas, los alumnos (de los cuatro programas y particularmente los de LMA), tienen una amplia gama de oportunidades gracias a los cursos que ofertan las cuatro licenciaturas. Además hay cursos de las otras unidades académicas del campus.

La ubicación geográfica de la Facultad de Ciencias es favorable. El campus forma parte de uno de los polos científicos del país. En una vecindad de kilómetro y medio de radio, se ubican dos instituciones de investigación de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y el Centro de Investigación Científica y Estudios Superiores de Ensenada (CICESE). Así, dichas instituciones y la Unidad de Ciencia y Tecnología de la UABC (con sus cuatro unidades académicas y once programas de licenciatura mas una decena de posgrados), conforman un emporio de investigación y educación superior en el que los estudiantes de Matemáticas Aplicadas encuentran el mejor ambiente para formarse como profesionistas de alto nivel.

Una debilidad PE de Matemáticas Aplicadas, común a este tipo de licenciaturas en el país y en el mundo, es la matrícula pequeña. Nuevamente se aprovecha la coexistencia con Física y Ciencias Computacionales para ofertar cursos de manera conjunta y para llevar a cabo otras actividades como difusión de las

licenciaturas, servicio social, etcétera, para que los alumnos logren una mejor apropiación de los conocimientos e identifiquen metodologías y habilidades propias de otras disciplinas.

La planta docente asociada con el programa es pequeña (cinco profesores de tiempo completo), que si bien arroja un índice profesor/número de estudiantes, pertinente de acuerdo a la reglamentación de la Secretaría de Educación Pública (SEP), no necesariamente alcanza a cubrir las áreas de conocimiento de matemáticas indispensables que la Sociedad Matemática Mexicana (SMM) y el Consejo de Acreditación de Programas Educativos en Matemáticas (CAPEM) han establecido como mínimas para que los estudiantes tengan las competencias idóneas como matemáticos. En buena medida, aprovechando como profesores de asignatura a docentes/investigadores asociados a otras licenciaturas o bien de las instituciones vecinas; otra estrategia para fortalecer este punto es el hecho de que cada ciclo escolar se llevan a cabo uno o dos programas de cursos cortos, gracias al programa de movilidad e intercambio, se invita a investigadores de otras regiones del país, para que dicten cursos de temas específicos que contribuyen en la formación de los estudiantes.

En virtud de las relaciones académicas del CAM, vía Internet. Los alumnos han tenido la oportunidad de participar en seminarios disciplinarios de la Universidad de Guanajuato. Este tipo de acciones se pretenden continuar y aumentar como un mecanismo de implementación para optimizar el desarrollo del PE.

4.5.1 Difusión del programa educativo

La Facultad de Ciencias de la UABC, cuenta con un coordinación del área de difusión, a través del cual se realiza la difusión y la promoción de las diversas actividades. Esto se lleva a cabo mediante diferentes mecanismos, tales como la página web (<http://webfc.ens.uabc.mx/>) oficial de la Facultad, redacción, edición y/o publicación de notas científicas por distintos medios; elaboración de diversos recursos audiovisuales, boletines, actividades, etcétera.

El departamento también promueve acciones de cada programa educativo y de sus investigadores de manera interna, así como convenios con instituciones y organizaciones externas.

Las redes sociales, constituyen una herramienta muy versátil para la difusión del programa educativo, mas aun cuando son de la mayor aceptación entre los jóvenes; la Facultad de Ciencias y el PE aprovechan esta tecnología para promover actividades, brindar información, invitar a conferencias, reuniones, congresos, carreras atléticas, convivios propios de la vida académica (por ejemplo el aniversario de la Facultad o de la creación del PE). Este medio además de comunicación intra universitaria, también es aprovechado para realizar promoción a instituciones educativas del nivel medio y por otros sectores.

En la Facultad, la divulgación científica es uno de los tres ejes fundamentales de la actividad académica, siendo ésta la base para la vinculación con la comunidad. Para fortalecer estas actividades se involucran a los alumnos a través del programa de servicio social de primera y segunda etapa, con la finalidad de que tengan una plataforma adecuada para desarrollar sus habilidades como divulgadores de la ciencia.

La realización anual de la Semana de Ciencias, es más que una casa abierta de la Facultad. Uno de sus objetivos principales es captar la atención y el interés de los estudiantes del nivel medio y medio superior, para que conozcan mediante la exposición del trabajo de los profesores/investigadores y de los estudiantes de los PE para que reconozcan como una opción y a futuro matricularse como estudiantes de la Facultad. La Semana Nacional de Ciencias y Tecnología es otro foro que esta unidad académica aprovecha para difundir sus actividades y promover sus licenciaturas.

Otra actividad de difusión que realiza la Facultad de Ciencias a través de la academia de Ciencias Computacionales es el Ciclo de Conferencias dirigidas a estudiantes de bachillerato. En esta actividad participan los cuatros PE de la Facultad.

4.5.2 Descripción de la planta académica

La Licenciatura en Matemáticas Aplicadas se constituye con cinco profesores de Tiempo Completo (PTC) y un promedio de 10 profesores de asignatura (PAS) por ciclo escolar.

Tabla 1. Descripción de planta académica.

	Matemáticos	Otra disciplina	Grado Dr/MC/Lic	PRODEP/SNI
PTC	4	1	3/2/0	4/3
PAS	4	6	6/4/0	2/3

Los PTC cuentan con el nombramiento de profesor/investigador y dirigen o participan en, al menos, un proyecto de investigación (debidamente registrado en la DGPI de la UABC). Además de el desarrollo de proyectos internos, colaboran en investigaciones conjuntas con académicos de UNISON, UGto., IM-UNAM-Morelia, IM-UNAM-Cuernavaca, CICESE, entre otros.

En relación a la actualización y formación de la planta académica, uno de los PTC realiza estudios de doctorado, se espera que obtenga el grado en el 2017. Todos los PTC participan en cursos de actualización tanto disciplinarios, como de docencia; los primeros, en congresos y en programas de la propia Facultad y del entorno científico; los segundos, aprovechando el *Programa Flexible de Formación Docente* con el que cuenta la UABC a través de la Facultad de

Pedagogía e Innovación Educativa que oferta cursos de actualización docente profesional cada período escolar. El propósito de dicho programa es promover las habilidades y destrezas en los profesores como facilitadores del aprendizaje, con observancia de la filosofía educativa y respetando el modelo educativo centrado en el estudiante.

Cabe mencionar que los profesores de nuevo ingreso, son invitados a participar en el curso *Inducción a la Universidad* que es una forma de conocer la filosofía educativa, los procesos administrativos, la organización académica, el modelo educativo y el PE de la UABC con el que van a colaborar.

A propósito de esta modificación, será indispensable programar foros de análisis del nuevo plan de estudios con el fin de que directivos y docentes estén en armonía y comprometidos con la propuesta, para trabajar en pro de la mejor implementación del programa y se cumpla con el objetivo fundamental: la óptima formación académica de los jóvenes.

4.5.3 Descripción de la infraestructura, materiales y equipo de la unidad académica.

La Facultad de Ciencias cuenta con once aulas para atender la impartición de clases de los programas educativos de Biología, Física, Matemáticas Aplicadas y Ciencias Computacionales.

Para atender la Licenciatura de Biología se cuenta con once laboratorios para atender las actividades prácticas, un invernadero, un bioterio y un jardín botánico, además de dos colecciones científicas (herbario, vertebrados). Los laboratorios están equipados de acuerdo a sus necesidades. Se cuenta además con un almacén de materiales de consumo y reactivos, así como de un almacén de microscopios ópticos y estereoscópicos para atender las necesidades de los cursos.

Para respaldar los procesos académicos de la Licenciatura en Física se cuenta con laboratorios de docencia de mecánica, electricidad y magnetismo, óptica y electrónica con capacidad de hasta 10 estudiantes, parcialmente equipados y amueblados.

El programa de Licenciatura en Matemáticas Aplicadas cuenta con un laboratorio de cómputo para respaldar los procesos académicos. Está equipado con veinte computadoras iMac (con software básico y MatLab), aire acondicionado, mobiliario adecuado, proyector e Internet. Se apoya en la biblioteca Central y cuenta con una biblioteca especializada adquirida gracias a la gestión del CAM y a través de un convenio UABC-SMM. El acervo consiste en más de doscientos volúmenes (algunos por donación), mobiliario, Internet y aire acondicionado.

El programa de matemáticas cuenta con una aula-taller equipada con una mesa de trabajo, pintarrón, pizarrón inteligente, proyector, cinco equipos iMac, una pantalla y dos impresoras. Esta aula está destinada para que los estudiantes realicen tareas, proyectos de tesis o de cursos específicos, o tomen asesorías. Ha servido para fomentar la actividad académica entre todos los estudiantes de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y también para incrementar el trabajo interdisciplinario con la participación de estudiantes de los otros programas educativos. Además es el espacio en el que el CAM lleva a cabo reuniones de trabajo tanto de índole administrativa como de investigación y docencia.

Un aspecto muy importante es fortalecer los laboratorios para consolidar su especialización en Cómputo Científico y Modelación; la adquisición de acervo bibliográfico actualizado y acorde a las necesidades del PE es fundamental, así como la suscripción a revistas nacionales e internacionales especializadas en las áreas de conocimiento definidas en esta propuesta.

Otra necesidad que de ser satisfecha significaría un impulso importante para la formación de los estudiantes del PE es mejorar el servicio de Internet de alta velocidad, ya que actualmente se cuenta con un equipo de video conferencia y su uso ha sido poco eficiente por las limitaciones del Internet.

El programa de Licenciatura en Ciencias Computacionales cuenta con dos laboratorios de docencia con capacidad de hasta 20 estudiantes equipadas con 20 PCS, dos laboratorios de prácticas avanzadas con capacidad de hasta 15 estudiantes, dos laboratorios de investigación con capacidad de hasta 10 estudiantes y un área de impresión común para todos los estudiantes del programa.

Se cuenta además con dos auditorios, un aula equipada de cómputo, sala de juntas. Para las salidas de campo se cuenta con un autobús, tres camionetas tipo van y tres camionetas tipo pick up.

Los profesores de tiempo completo cuentan con un cubículo individual, equipado con computadora e infraestructura básica como es el escritorio y librero. Se cuenta además con un centro de fotocopiado para las necesidades docentes.

4.5.4 Descripción de la estructura organizacional de la unidad académica

En la presente propuesta se considera la necesidad de una organización que impulse los programas de apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje, con un seguimiento, continuidad y evolución de los programas, así como con retroalimentación hacia las unidades de aprendizaje de los resultados obtenidos en los proyectos de investigación científica. Es importante contar con programas de difusión y extensión donde profesores y estudiantes participen, cumpliendo con el compromiso que la comunidad universitaria tiene ante la sociedad.



Universidad Autónoma de Baja California Facultad de Ciencias

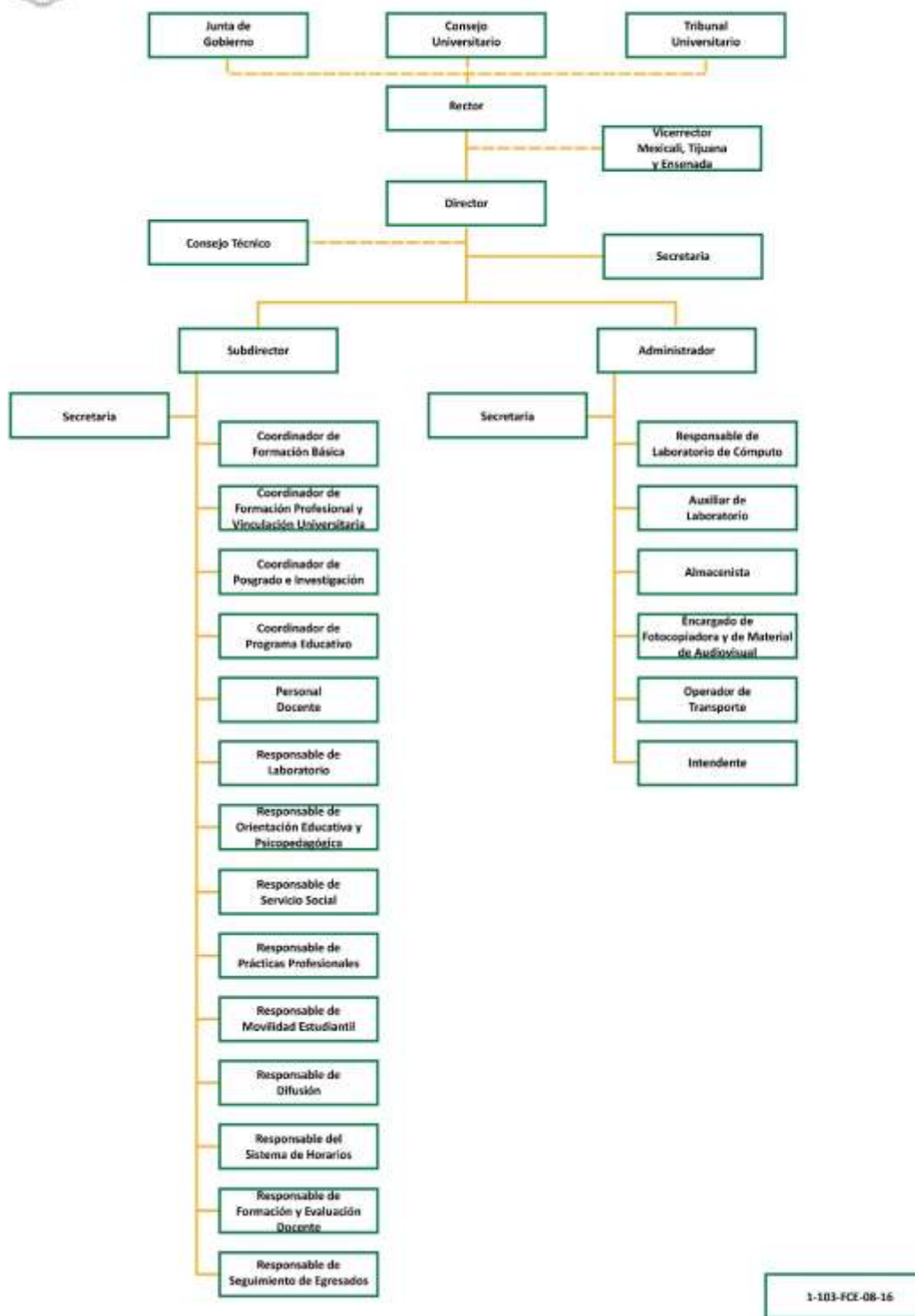


Figura 4. Organigrama de la Facultad de Ciencias.

La estructura académica en la cual se sustenta la propuesta se integra por:

Director

Función Genérica:

Planear, organizar, coordinar y supervisar las actividades que realiza el personal a su cargo en las áreas de docencia, investigación y difusión cultural, además de administrar en forma óptima los recursos con que cuenta la Facultad, para lograr un nivel académico adecuado en la formación de profesionistas con alta calidad.

Subdirector

Función Genérica:

Coordinar y controlar todas las actividades del personal a su cargo, verificando el cumplimiento de los objetivos del plan de estudios, elevando así la calidad académica a fin de que el proceso enseñanza- aprendizaje- evaluación se realice de acuerdo a los programas establecidos.

Administrador

Función Genérica:

Es responsable de la administración de la Facultad, ante el Director de la misma, para lo cual debe programar, organizar, integrar, dirigir y controlar las diversas actividades del personal a su cargo, así como realizar todos los trámites necesarios ante las distintas dependencias de la institución.

Secretaria

Función Genérica:

Realizar todas aquellas funciones de tipo administrativo que sean necesarias para el buen funcionamiento de la Facultad, así como brindar trato amable y cortés al personal de la Institución, alumnos y público en general.

Coordinador de Programa Educativo

Función Genérica:

Coordinar y controlar las actividades del personal docente a su cargo, verificando el cumplimiento de los planes de estudio y que el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación se desarrolle de forma adecuada y eficaz impactando en la formación profesional de los estudiantes.

Responsable de Orientación Educativa y Psicopedagógica

Función Genérica:

Participar en la organización de las actividades para elaborar calendarios y preparar material para la atención de aspirantes, brindar información profesiográfica, entrega de fichas, examen psicométrico, curso de inducción, bienvenida al rector, así como recopilar, organizar y representar estadísticamente la información que se deriva de las actividades realizadas.

Coordinación de Formación Básica

Función Genérica:

Coordinar y controlar todas las actividades de su personal a cargo, para la formulación y actualización permanente de la etapa básica de los planes y programas de estudio; organizar y supervisar los programas y actividades para la evaluación y formación del personal docente, verificando el cumplimiento de los planes de estudio y que el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación se desarrolle de forma adecuada y eficaz impactando en la formación profesional de los estudiantes. Coordinar la orientación psicopedagógica y servicio social comunitario.

Coordinación de Formación Profesional y Vinculación Universitaria

Función Genérica:

Coordinar y controlar todas las actividades del personal a su cargo, para la formulación y actualización permanente de los planes y programas de estudio de la etapa disciplinaria y terminal, así como organizar y supervisar el funcionamiento de los programas de estudio de la Facultad atendiendo acciones de evaluación y formación del personal docente y de vinculación universitaria.

Coordinador de Posgrado e Investigación

Función Genérica:

Coordinar, planear, organizar y evaluar la Investigación científica y tecnológica, así como el Posgrado que se desarrollan en la Facultad o conjuntamente con otras instituciones

Responsable del Servicio Social.

Función Genérica:

Coordinar y supervisar a los alumnos que soliciten el servicio, con la finalidad de proporcionar toda la información y asesoría necesaria para que los estudiantes de la Facultad realicen la tramitación, desarrollo y liberación de su servicio social.

Responsable del Laboratorio de Cómputo

Función Genérica:

Administrar la red de cómputo, equipo de cómputo y sistemas asegurando su buen funcionamiento, así como asesorar a docentes y administrativos en su manejo.

Responsable del Laboratorio

Función Genérica:

Programar, coordinar, administrar y gestionar las actividades del laboratorio, verificando que se proporcione tanto al personal docente como a alumnos, el material, equipo y asesoría que requieran para la realización de las diversas prácticas, así como vigilar su buen funcionamiento.

Almacenista

Función Genérica:

Atender los requerimientos de los programas académicos en cuanto al suministro de materiales, repuestos, equipos y otros rubros de un depósito o almacén,

recibiéndolos, clasificándolos, codificándolos, despachándolos e inventariándolos para satisfacer las necesidades de la facultad de ciencias.

Auxiliar de Laboratorio

Función Genérica:

Preparar oportunamente el material de las prácticas de laboratorio correspondientes a su área, así como orientar a los alumnos en el manejo de material y equipo, además de llevar un control del mismo.

Encargado de la Fotocopiadora y del Material Audiovisual

Función Genérica:

Atender los servicios de fotocopiado y administración de equipo audiovisual para apoyo al proceso de aprendizaje. Realizar su trabajo con limpieza, orden y prontitud. Mantener inventario actualizado de los materiales y equipos de su ámbito de desempeño.

Operador de Transporte

Función Genérica:

Proporcionar el servicio de transporte al personal y estudiantes de la Facultad cuando le sea solicitado, así como mantenerlo limpio y en perfectas condiciones de funcionamiento.

Personal Docente

Función Genérica:

Aplicar de manera adecuada las herramientas de enseñanza- aprendizaje al alumnado para un mejor aprovechamiento del programa educativo del personal, así como promover la atención integral de los estudiantes.

Intendente

Función Genérica:

Mantener limpios los edificios, oficinas, mobiliario y equipo del área que tenga asignada; así como verificar en todo momento, que haya el material de consumo necesario (agua, conos para el agua, papel sanitario, desodorante, etc.) en los lugares respectivos.

Responsable de Formación y Evaluación Docente

Función Genérica:

Organizar, evaluar y vigilar las actividades de formación y actualización del personal docente, promover la capacitación y el desarrollo del personal académico, así como coordinar el proceso de evaluación del personal docente.

Responsable del Sistema de Horarios

Función Genérica:

Administrar el sistema de horarios para apoyar la logística en la designación de horarios y espacios en los diferentes planes de estudios de la facultad.

Responsable de Difusión

Función Genérica:

Es responsable de la divulgación y la promoción de las diversas actividades de esta Unidad Académica. Esto se lleva a cabo mediante diferentes mecanismos, tales como la página oficial de la Facultad; redacción, edición y/o publicación de notas por distintos medios; elaboración de diversos recursos audiovisuales, elaboración de boletines, participación en actividades de promoción de las carreras, entre otras. Promover las acciones propias de las carreras y de los investigadores, apoyando en las actividades de difusión y divulgación en convenio con instituciones educativas y organizaciones externas, tales como congresos, semana de ciencias, pláticas, seminarios, seguimiento periodístico en radio, periódico y televisión.

Responsable de Movilidad Estudiantil

Función Genérica:

Coordinar y fomentar el intercambio de maestros y alumnos, verificando el cumplimiento de los objetivos de los planes de estudio correspondientes al área que se llevarán en otras universidades.

Responsable de Prácticas Profesionales

Función Genérica:

Coordinar y supervisar a los alumnos que soliciten realizar sus prácticas profesionales con la finalidad de proporcionar toda la información y asesoría necesaria para la realización de las mismas. Asesorar a las Unidades Receptoras en el proceso de registro para los programas en los que deseen recibir a estudiantes de la Facultad de Ciencias. Coordinar las acciones pertinentes de los programas que sean sometidos a evaluación por las unidades receptoras.

Responsable de Seguimiento de Egresados

Función Genérica:

Establecer una relación recíproca, permanente y de vinculación entre la Facultad de Ciencias y sus egresados a fin de obtener información válida, confiable y oportuna sobre el proceso de inserción laboral, tanto de su desempeño en el empleo como de su trayectoria profesional, con la finalidad de valorar el grado de impacto de los programas educativos en el sector productivo y social.

4.5.5 Descripción del Sistema de Tutorías

La tutoría en UABC es el proceso en el cual un docente designado como tutor guía al estudiante durante toda su trayectoria escolar en el ámbito académico, profesional y personal. La tutoría es la asesoría u orientación hacia el estudiante con el fin de alcanzar competencias básicas, genéricas y específicas acordes a su carrera profesional, cuya finalidad es entre otras cosas, disminuir los índices de reprobación, deserción y mejorar el índice de eficiencia terminal (<http://www.uabc.mx/formacionbasica/tutoria.htm>).

En 2013, la UABC implementa un software basado en web al que le denomina Sistema Institucional de Tutorías (SIT, <http://tutorias.uabc.mx>), el cual puede ser utilizado tanto por estudiantes (tutorados) como por los maestros (tutores). En el SIT, los tutores pueden programar las tutorías y llevar una bitácora de las tutorías realizadas y un archivo académico de cada estudiante. El tutor tiene al alcance información del tutorado tal como: datos generales, kardex de calificaciones, mapa curricular del alumno, servicio social, movimientos del alumnos sobre tutorías y los resultados del examen psicométrico y estilos de aprendizaje.

Al interior de la Facultad se cuenta con un responsable de tutorías quien se encarga de dar capacitación sobre el uso del SIT, asigna tutores en el sistema y reporta estadísticas de: relación tutor/tutorado, relación de alumnos sin tutor, reporte de tutorías, reporte de canalizaciones, reporte de evaluación al tutor, entre otras.

Actualmente el programa de LMA cuenta con 5 tutores, que son profesores de tiempo completo, quienes relizan la labor de tutoría a todos los estudiantes del PE.

Objetivos de la tutoría

Los objetivos de la tutoría son los siguientes (Manual de Tutorías de la Facultad de Ciencias [\[21\]](#)):

- Responsabilizar al estudiante de su propia formación académica fomentando el desarrollo de valores, actitudes y habilidades de integración en el ámbito académico.
- Retroalimentar a los académicos con las mejoras posibles identificadas durante el proceso tutorial.
- Mejorar la actitud del estudiante hacia el aprendizaje.
- Estimular el desarrollo de la toma de decisiones académicas del estudiante proporcionándole metodologías de estudio que conlleven a incrementar la capacidad para el autoaprendizaje, el desarrollo de habilidades, destrezas para la comunicación, las relaciones humanas, el trabajo en equipo y la aplicación ética (del conocimiento y las habilidades mencionadas).
- Apoyar o canalizar al alumno a asesorías de tipo académico o apoyo psicopedagógico
- Disminuir los índices de reprobación y deserción escolar fortaleciendo las tasas de retención y permanencia del estudiante.
- Mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje

Tipos de tutoría

Mediante el SIT, el tutor puede programar tutorías tanto individuales, como grupales. Las tutorías individuales son las más utilizadas por los tutores. Estas tutorías pueden hacerse de manera personal o utilizando cualquier medio electrónico (correo electrónico, chat, etc.).

Mecanismos de operación de la tutoría académica.

- **Proceso de asignación de tutores**

Al inicio de cada periodo escolar cada profesor de tiempo completo será asignado como tutor de un número determinado de estudiantes, a quienes atenderá durante un tiempo determinado presumiblemente hasta su egreso.

En el caso de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, la asignación es por grupos; es decir, cada ciclo escolar se asigna el grupo de segundo (recién incorporado al programa educativo) a un PTC. La decisión de adoptar la modalidad de tutoría grupal, con el objetivo de optimizar la eficiencia de la tutoría, fue tomada en reunión de trabajo del CAM (que normalmente sesiona los martes de 12:00 a 14:00 h, documentando la sesión en la bitácora correspondiente). Por supuesto que la modalidad está contemplada en el reglamento de tutoría.

En el caso especial de que un estudiante requiera cambio de tutor, éste acudirá al Coordinador del Programa Educativo para hacer solicitar dicho cambio.

- **Capacitación del uso del sistema para tutores y tutorados**

El responsable de tutoría de la unidad deberá convocar e impartir talleres de capacitación para tutores y tutorados.

- **Programación de sesiones de tutoría académica**

El mínimo de sesiones de tutoría que debe realizar un tutor durante un ciclo escolar es tres; durante el periodo de reinscripciones, a la mitad del ciclo escolar y otra al término del ciclo escolar. Cada profesor será responsable de atender íntegramente, en el espacio y tiempo establecidos, a los alumnos bajo su tutoría.

- **Difusión**

El responsable de tutorías, apoyado en la coordinación del área de Difusión de la Facultad de Ciencias dará a conocer las fechas para hacer la tutoría durante el ciclo escolar de acuerdo al calendario establecido.

- **Seguimiento y evaluación**

Al término de cada periodo escolar, tutor y tutorado deberán participar en el proceso de evaluación de la tutoría.

El responsable de las tutorías académicas realizará un reporte por periodo escolar de las actividades desarrolladas, turnándose al director de la unidad académica para la toma de decisiones correspondiente y la entrega oportuna del reporte al Departamento de Formación Básica que corresponda.

El Departamento de Formación Básica de cada campus dará seguimiento al proceso de tutorías en las unidades académicas y turnará un reporte general a la Coordinación de Formación Básica.

4.5.6. Tipos y mecanismos de titulación

La titulación, es un indicador clave de la calidad y eficiencia de los programas educativos. La normatividad de la UABC contempla de manera amplia y detallada un reglamento que especifica para todo estudiante que ha concluido un programa de formación profesional los requisitos a cumplir para obtener el grado de licenciatura. Por esta razón, los egresados de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas deberán observar el procedimiento de titulación señalado en el Reglamento General de Exámenes Profesionales de la UABC [16], y cumplir con los requisitos que marca el artículo 105, Capítulo Único, Título Cuarto del Estatuto Escolar de la UABC vigente [3].

La Universidad está sumando esfuerzos para identificar áreas de oportunidad, diseñar e implementar estrategias que conlleven a incrementar la eficiencia terminal en sus diferentes programas educativos, impulsando así, las diversas modalidades de titulación contempladas en el artículo 106, Capítulo Único, Título Cuarto del Estatuto Escolar de la UABC [3] en el que a continuación se enlistan:

- Haber alcanzado al final de los estudios profesionales, un promedio general de calificaciones mínimo de 85.
- Haber cubierto el total de los créditos del plan de estudios de una especialidad ó 50% de los créditos que integran el plan de estudios de una maestría, cuando se trate, en ambos casos, de programas educativos de un área del conocimiento igual o afín al de los estudios profesionales cursados;
- Comprobar, de conformidad con los criterios de acreditación que emita la unidad académica encargada del programa, el desempeño del ejercicio o práctica profesional, por un periodo mínimo acumulado de dos años, contados a partir de la fecha de egreso;
- Aprobar el informe o memoria de la prestación del servicio social profesional, en los términos previstos por la unidad académica correspondiente.
- Presentar tesis profesional, la cual consiste en desarrollar un proyecto que contemple la aplicación del método científico para comprobar una hipótesis, sustentándola en conocimientos adquiridos durante su

desarrollo y presentándola con base en el reglamento interno de titulación de la Facultad de Ciencias [\[22\]](#).

- Titulación por proyecto, mediante la presentación de un informe producto de actividades de vinculación con la sociedad, siempre que formen parte de un proyecto de vinculación con valor en créditos debidamente registrados.

Si el PE es considerado un programa de buena calidad, es decir, que esté acreditado por CAPEM o que tenga el Nivel 1 de CIEES, la titulación podrá ser automática (artículo 105, Capítulo Único, Título Cuarto del Estatuto Escolar de la UABC [\[3\]](#)).

4.5.7. Fortalezas y debilidades del programa educativo

De acuerdo al diagnóstico de la evaluación interna y externa se detectaron las siguientes:

FORTALEZAS

- Académicos con conocimiento del modelo educativo
- Académicos con dominio de la unidad de aprendizaje que imparten
- Se reconoce que el programa educativo es pertinente en conocimientos teóricos
- Académicos con conocimiento de la disciplina
- Se cuenta con laboratorios de cómputo y software
- Se realizan PVVC (proyectos de vinculación con valor en créditos) con instituciones de educación básica, media y superior
- Los alumnos están inscritos en cursos de idiomas
- Se reconoce el dominio de las competencias de análisis
- Se reconoce el dominio de las competencias de cómputo científico
- Se reconoce la capacidad de los alumnos para utilizar su tiempo en forma efectiva
- Se reconoce el dominio de las competencias de matemáticas educativas
- Se reconoce el dominio del logro de las competencias de álgebra
- Se reconoce el trabajo en el análisis de indicadores académicos
- Capacidad para adquirir nuevos conocimientos
- Se evalúa positivamente el programa de tutorías
- Se apoyan en redes de investigación para incrementar la oferta de asignaturas

DEBILIDADES

- El tronco común no contiene los elementos básicos del área disciplinaria de ciencias exactas, todos los actores no le reconocen ventajas
- Falta diseñar PVVC con la industria
- Es bajo el número de alumnos que están inscritos en proyectos de investigación
- Falta de académicos en el área de geometría y de otras importantes para el PE
- Los estudiantes carecen de capacidad para redactar y presentar informes en público
- Los estudiantes carecen de capacidad de detectar nuevas oportunidades
- Poca capacidad para orientar el trabajo a resultados concretos
- Incrementar la capacidad para trabajar en equipo
- Poca capacidad para movilizar las capacidades de otros (liderazgo)
- Se debe incrementar el software orientado a la aplicación en problemas

- Bajo entrenamiento para leer, escribir y hablar en idiomas extranjeros
- Se requiere incrementar las competencias de matemáticas aplicadas
- Se tiene la percepción de que no existe una secuenciación de cursos relacionados, la cual permitiría un mayor desempeño en el proceso de aprendizaje
- No se observa una clara delimitación de las líneas terminales con las que actualmente se cuenta
- Los estudiantes muestran poca conciencia ecológica
- Se debe incrementar el dominio de las competencias en geometría y modelación
- Falta incrementar las unidades de aprendizaje optativas del programa

5. PLAN DE ESTUDIOS

5.1 Perfil de ingreso

a) Conocimientos de:

- Álgebra
- Aritmética
- Geometría
- Trigonometría
- Lógica

b) Habilidades:

- Comunicación
- Organización
- Capacidad para aprender por cuenta propia
- Capacidad de análisis, síntesis y evaluación
- Trabajo en equipo
- Pensamiento crítico
- Relacionarse

c) Actitudes y valores:

- Gusto natural por las matemáticas
- Perseverancia, disciplina y responsabilidad,
- Sentido crítico y reflexivo
- Tener inquietud y curiosidad
- Con iniciativa y propositivo

5.2 Perfil de egreso

El matemático que egrese de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas de la UABC es un profesional capacitado para aplicar los conceptos, metodologías y herramientas matemáticas en una diversidad de situaciones y problemas del entorno social, tecnológico-industrial y de investigación científica, está preparado para comunicar en forma oral y escrita los saberes de su disciplina y los resultados de su trabajo para compartirlos con profesionales de otras áreas disciplinarias y con la sociedad en general, y es consciente de la responsabilidad que atañe a su profesión a la vez que es capaz de identificar los nichos de oportunidad para ejercer como matemático y coadyuvar en el reconocimiento social de su profesión.

El egresado de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas será competente para:

1. Manejar los conocimientos básicos de las matemáticas a través de la geometría, el álgebra, el análisis y la lógica matemática para aportar al desarrollo de la ciencia y la tecnología de manera colaborativa y con actitud crítica.
2. Construir modelos matemáticos que simulen fenómenos naturales, sociales y sistémicos, y permitan identificar relaciones y estructuras para optimizar recursos, predecir comportamientos o facilitar la toma de decisiones, mediante la aplicación rigurosa de teorías matemáticas y el análisis crítico y metódico.
3. Aplicar los conocimientos matemáticos en la creación de estrategias, procedimientos y materiales que faciliten el aprendizaje de los conceptos, operaciones y teorías matemáticas para contribuir a la cultura y al aprendizaje de las matemáticas en la sociedad, utilizando técnicas y métodos didácticos y observando una actitud de compromiso.

5.3 Campo profesional

El paso del tiempo y el trabajo de los matemáticos del siglo pasado han dado cierto reconocimiento social (aunque aún no el necesario) a esta profesión y a la vez, han abierto puertas de sectores productivos y laborales en los que a mediados del los noventa habría sido impensable contratar un matemático.

Se puede constatar que el matemático ha conjugado su trabajo de investigación con la docencia, actividad en la que no es novedad que los matemáticos se desempeñen, tanto en el nivel superior como en otros niveles educativos.

La presente propuesta contempla un Matemático Aplicado que puede desempeñarse en los siguientes sectores:

Público:

1. Asesor y apoyo a las distintas instituciones educativas y centros de investigación, como técnico o ayudante de investigador, y/o como docente.
2. Elaborar estadísticas de censos de población y económicos.
3. Diseñar encuestas y muestreos.
Por ejemplo: IMSS, INEGI, ISSTECALI, escuelas públicas, etcétera.

Privado:

1. Asesor y apoyo a las distintas instituciones educativas y centros de investigación, como técnico o ayudante de investigador, y/o como docente.
2. Evaluador de programas educativos, proyectos de investigación, reportes técnicos, informes técnicos.
3. En control de calidad, optimización de procesos y modelación.
Por ejemplo: Augen Optics, Lean Sigma, Bimbo, AXA, Aseguradora Hidalgo, Bancomer, etcétera.

Profesional independiente:

1. Brindar asesoría y consultoría sobre la optimización de recursos.
2. Como empresario brindando servicios de desarrollo tecnológico.
3. Consultor de inversiones y riesgos de crédito, comportamiento de la bolsa y valores, gestión y auditoría financiera.

A mediano plazo, es común que el egresado de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas se integre como investigador/docente en algún centro de investigación o institución de educación superior, lo que consiguen en virtud de que se incorporaron a programas educativos de posgrado al finalizar su licenciatura.

5.4 Características de las unidades de aprendizaje por etapa de formación

UNIDAD ACADÉMICA: Facultad de Ciencias
 PROGRAMA EDUCATIVO: Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
 GRADO ACADÉMICO: Licenciatura
 PLAN: 201x-x

CVE	ASIGNATURA	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
Etapa Básica								
1	Álgebra Superior	2	--	3	--	2	7	
2	Diseño de Algoritmos	2	2	1	--	2	7	
3	Cálculo Diferencial	2	--	4	--	2	8	
4	Geometría Vectorial	1	--	3	--	1	5	
5	Comunicación Oral y Escrita	1	--	3	--	1	5	
6	Historia e Impacto de la Ciencia	2	--	1	--	2	5	
7	Álgebra Lineal	2	--	4	--	2	8	
8	Introducción a la Programación	2	2	1	--	2	7	
9	Cálculo Integral	2	--	4	--	2	8	
10	Formación de Valores	1	--	3	--	1	5	
11	Mecánica	2	--	4	--	2	8	
12	Métodos Experimentales	--	2	--	--	--	2	
13	Álgebra Lineal II	3	--	3	--	3	9	7
14	Probabilidad	3	--	2	--	3	8	
15	Cálculo Vectorial	3	--	2	--	3	8	
16	Estructura Socio-Económica de México	2	--	2	--	2	6	
17	Matemáticas Discretas	2	--	3	--	2	7	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
Etapa Disciplinaria								
18	Teoría de Grupos	3	--	3	--	3	9	
19	Estadística	3	--	3	--	3	9	
20	Cálculo Avanzado	3	--	2	--	3	8	
21	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	3	--	3	--	3	9	
22	Geometría	2	--	2	--	2	6	
23	Análisis Matemático	3	--	3	--	3	9	
24	Métodos Numéricos	2	2	2	--	2	8	
25	Variable Compleja	3	--	2	--	3	8	
26	Ecuaciones Diferenciales Parciales	2	--	3	--	2	7	21
27	Topología	3	--	3	--	3	9	
28	Sistema Educativo y Currículum	3	--	2	--	3	8	
29	Física Matemática	3	--	3	--	3	9	
30	Metodología de la Investigación	2	--	2	--	2	6	

	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
Etapa Terminal								
31	Didáctica	3	--	2	--	3	8	
32	Modelación Lineal	2	--	4	--	2	8	
33	Funciones Especiales	2	--	2	--	2	6	
34	Habilidades del Pensamiento y Didáctica de las Matemáticas	2	--	2	--	2	6	31
35	Prácticas Profesionales	--	--	--	10	--	10	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	
	Optativa	--	--	--	--	--	VR	

CVE	ASIGNATURA	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	RQ
Optativas Etapa Básica								
36	Lógica Matemática	3	--	--	--	3	6	
37	Matemática Lúdica	1	--	4	--	1	6	
38	Historia de las Matemáticas	2	--	2	--	2	6	
39	Introducción a Energías Renovables	3	--	--	--	3	6	
40	Estructura de Datos y Algoritmos	2	2	1	--	2	7	
41	Ondas y Fluidos	2	--	2	--	2	6	
42	Sistema de Partículas	2	--	3	--	2	7	
Optativas Etapa Disciplinaria								
43	Programación Orientada a Objetos	2	2	1	--	2	7	
44	Teoría de Anillos y Campos	3	--	2	--	3	8	
45	Temas Selectos de la Teoría de Grupos	2	--	2	--	2	6	
46	Teoría de Números	3	--	2	--	3	8	
47	Teoría de la Medida	3	--	2	--	3	8	
48	Variable Compleja II	4	--	--	--	4	8	
49	Métodos Numéricos II	2	4	--	--	2	8	
50	Teoría de Módulos	3	--	2	--	3	8	
51	Investigación de Operaciones	2	2	--	--	2	6	
52	Metodología de la Programación	2	3	--	--	2	7	

53	Bases de Datos	2	2	1	--	2	7	
54	Graficación	2	3	--	--	2	7	
55	Electricidad y Magnetismo	3	--	3	--	3	9	
56	Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	--	3	--	--	--	3	
57	Óptica	3	--	3	--	3	9	
58	Laboratorio de Óptica	--	3	--	--	--	3	
59	Física Moderna	3	--	2	--	3	8	
Optativas Etapa Terminal								
60	Análisis de Regresión y Correlación	2	--	2	--	2	6	
61	Introducción a los Procesos Estocásticos	2	--	2	--	2	6	
62	Geometría Algebraica	3	--	2	--	3	8	
63	Geometría Hiperbólica	4	--	--	--	4	8	
64	Geometría Diferencial	4	--	--	--	4	8	
65	Métodos Matemáticos de la Física	3	--	3	--	3	9	
66	Procesamiento Digital de Imágenes	2	4	--	--	2	8	
67	Reconocimiento de Patrones en Imágenes Digitales	3	3	--	--	3	9	
68	Simulación Determinística	2	4	--	--	2	8	
69	Análisis de Algoritmos	2	2	1	--	2	7	
70	Evaluación de Aprendizaje y Competencias Matemáticas	2	--	2	--	2	6	
71	Emprendedores	2	--	3	--	2	7	
72	Empresas Tecnológicas	2	--	3	--	2	7	

5.5 Características de las unidades de aprendizaje por áreas de conocimiento

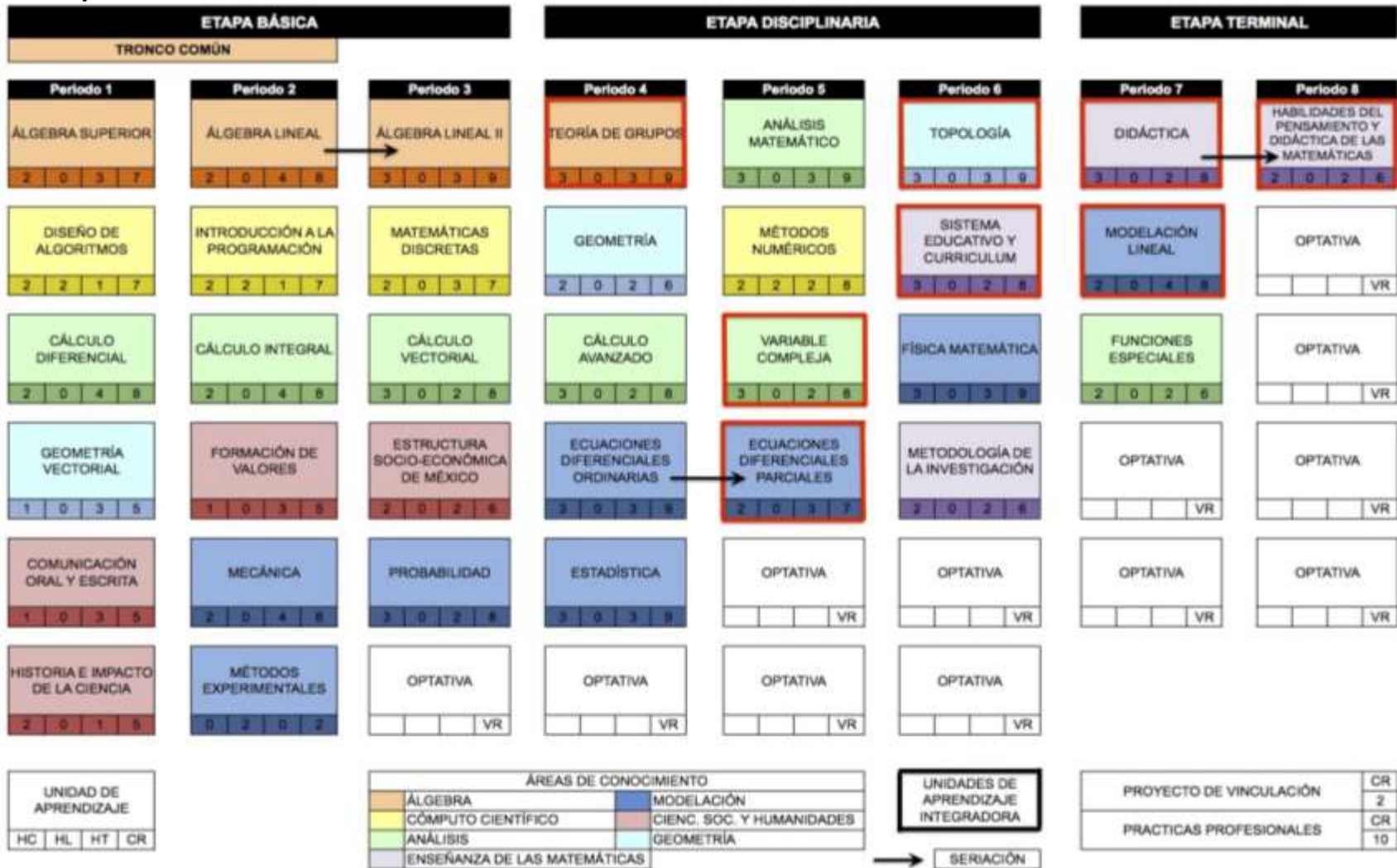
UNIDAD ACADÉMICA: Facultad de Ciencias
 PROGRAMA EDUCATIVO: Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
 GRADO ACADÉMICO: Licenciatura
 PLAN: 201x-x

CLAVE	ASIGNATURA	HC	HL	HT	HE	CR	RQ
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES							
5	Comunicación Oral y Escrita	1	--	3	1	5	
6	Historia e Impacto de la Ciencia	2	--	1	2	5	
10	Formación de valores	1	--	3	1	5	
16	Estructura Socio-Económica de México	2	--	2	2	6	
	OPTATIVAS		--				
38	Historia de las Matemáticas	2	--	2	2	6	
71	Emprendedores	2	--	3	2	7	
72	Empresas Tecnológicas	2	--	3	2	7	
COMPUTO CIENTÍFICO							
2	Diseño de Algoritmos	2	2	1	2	7	
8	Introducción a la Programación	2	2	1	2	7	
17	Matemáticas Discretas	2	--	3	2	7	
24	Métodos Numéricos	2	2	2	2	8	
	OPTATIVAS						
40	Estructura de Datos y Algoritmos	2	2	1	2	7	
43	Programación Orientada a Objetos	2	2	1	2	7	
49	Métodos Numéricos II	2	4	--	2	8	
51	Investigación de Operaciones	2	2	--	2	6	
52	Metodología de la Programación	2	3	--	2	7	
53	Bases de Datos	2	2	1	2	7	
54	Graficación	2	3	--	2	7	
66	Procesamiento Digital de Imágenes	2	4	--	2	8	
67	Reconocimiento de Patrones en Imágenes Digitales	3	3	--	3	9	
69	Análisis de Algoritmos	2	2	1	2	7	
MODELACIÓN							
11	Mecánica	2	--	4	2	8	
12	Métodos Experimentales	--	2	--	--	2	
14	Probabilidad	3	--	2	3	8	
19	Estadística	3	--	3	3	9	
21	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	3	--	3	3	9	
26	Ecuaciones Diferenciales Parciales	2	--	3	2	7	21
29	Física Matemática	3	--	3	3	9	

32	Modelación Lineal	2	--	4	2	8	
	OPTATIVAS						
39	Introducción a Energías Renovables	3	--	--	3	6	
41	Ondas y Fluidos	2	--	2	2	6	
42	Sistema de Partículas	2	--	3	2	7	
55	Electricidad y Magnetismo	3	--	3	3	9	
56	Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	--	3	--	--	3	
57	Óptica	3	--	3	3	9	
58	Laboratorio de Optica	--	3	--	--	3	
59	Física Moderna	3	--	2	3	8	
60	Análisis de Regresión y Correlación	2	--	2	2	6	
61	Introducción a los Procesos Estocásticos	2	--	2	2	6	
65	Métodos Matemáticos de la Física	3	--	3	3	9	
68	Simulación Determinística	2	4	--	2	8	
ALGEBRA							
1	Álgebra Superior	2	--	3	2	7	
7	Álgebra Lineal	2	--	4	2	8	
13	Álgebra Lineal II	3	--	3	3	9	1
18	Teoría de Grupos	3	--	3	3	9	
	OPTATIVAS						
44	Teoría de Anillos y Campos	3	--	2	3	8	
45	Temas Selectos de la Teoría de Grupos	2	--	2	2	6	
46	Teoría de Números	3	--	2	3	8	
50	Teoría de Módulos	3	--	2	3	8	
ANALISIS							
3	Cálculo Diferencial	2	--	4	2	8	
9	Cálculo Integral	2	--	4	2	8	
15	Cálculo Vectorial	3	--	2	3	8	
20	Cálculo Avanzado	3	--	2	3	8	
23	Análisis Matemático	3	--	3	3	9	
25	Variable Compleja	3	--	2	3	8	
33	Funciones Especiales	2	--	2	2	6	
	OPTATIVAS						
36	Lógica Matemática	3	--	0	3	6	
47	Teoría de la Medida	3	--	2	3	8	
48	Variable Compleja II	4	--	0	4	8	
ENSEÑANZA DE LAS MATEMATICAS							
28	Sistema Educativo y Currículum	3	--	2	3	8	
30	Metodología de la Investigación	2	--	2	2	6	
31	Didáctica	3	--	2	3	8	
34	Habilidades del Pensamiento y Didáctica de las Matemáticas	2	--	2	2	6	31

	OPTATIVAS						
37	Matemática Lúdica	1	--	4	1	6	
70	Evaluación de Aprendizaje y Competencias Matemáticas	2	--	2	2	6	
GEOMETRIA							
4	Geometría Vectorial	1	--	3	1	5	
22	Geometría	2	--	2	2	6	
27	Topología	3	--	3	3	9	
	OPTATIVAS						
62	Geometría Algebraica	3	--	2	3	8	
63	Geometría Hiperbólica	4	--	--	4	8	
64	Geometría Diferencial	4	--	--	4	8	

5.6 Mapa curricular



5.7 Descripción cuantitativa del plan de estudios

Distribución de créditos por etapas de formación

Etapa	Obligatorios	Optativos	Totales	Porcentaje
Básica	113	8	121	34.57%
Disciplinaria	105	32	137	39.14%
Terminal	28	54	82	23.43%
Prácticas profesionales	10		10	2.86%
Totales	256	94	350	100%
Porcentajes	73.14%	26.86%	100%	

Nota: Los 2 créditos de los PVVC están incluidos en los 54 créditos optativos de la Etapa Terminal.

Distribución de unidades de aprendizaje por etapas de formación

Etapas	Obligatorias	Optativas	Totales
Básica	17	1	18
Disciplinaria	13	5	18
Terminal	4	6	10
Totales	34	12	46

Distribución de créditos obligatorios por áreas de conocimiento

Área de Conocimiento	Básica	Disciplinaria	Terminal	Totales	Porcentaje
Ciencias Sociales y Humanidades	21	0	0	21	8.54%
Cómputo Científico	21	8	0	29	11.79%
Modelación	18	34	8	60	24.39%
Álgebra	24	9	0	33	13.41%
Análisis	24	25	6	55	22.36%
Enseñanza de las Matemáticas	0	14	14	28	11.38%
Geometría	5	15	0	20	8.13%
Totales	113	105	28	246	100%
Porcentaje	45.94%	42.68%	11.38%	100%	

5.8 Tipología de las unidades de aprendizaje

La tipología de las unidades de aprendizaje son los parámetros que se toman en cuenta para la realización eficiente del proceso de aprendizaje integral, se refiere a la forma en como ésta se lleva a cabo de acuerdo a sus características teóricas o prácticas (laboratorio, taller, clínica o práctica de campo, etc.) (Guía Metodológica para la Creación y Modificación de los Programas Educativos de la UABC [15]).

Existen tres tipologías descritas por los siguientes criterios:

Tipo 1. Está considerado para aquellas actividades de la enseñanza en las que se requiere la manipulación de instrumentos, animales o personas, en donde la responsabilidad de asegurar el adecuado manejo de los elementos es del docente y donde, además, es indispensable la supervisión de la ejecución del alumno de manera directa y continua (clínicas y prácticas).

Tipo 2. Está diseñado para cumplir con una amplia gama de actividades de enseñanza aprendizaje, en donde se requiere una relación estrecha para supervisión o asesoría por parte del docente. Presupone una actividad predominante del alumno y un seguimiento vigilante e instrucción correctiva del docente (talleres, laboratorios).

Tipo 3. Son unidades de aprendizaje básicamente teóricas en la cual predominan las técnicas expositivas; la actividad se lleva a cabo dentro del aula y requiere un seguimiento por parte del docente en el proceso de aprendizaje integral.

Por la naturaleza de la licenciatura, la mayoría de las unidades de aprendizaje en el programa educativo de Matemáticas Aplicadas tiene una parte que cumple con los requisitos de ser tipo 3, y otra parte que corresponde al tipo 2. En particular estas dos componentes en el proceso de enseñanza–aprendizaje son: una clase teórica en el aula y un taller donde el alumno realiza ejercicios con un seguimiento por parte del profesor, finalmente algunos cursos también tienen una contraparte en el laboratorio de cómputo. Por esto en el registro de la tipología se está indicando ambos tipos (2,3).

En el registro de tipología hemos incluido también los requisitos que cada unidad de aprendizaje requiere para poder cursarse, esto puesto que entre los parámetros que consideramos importantes para la realización eficiente del proceso de aprendizaje integral en matemáticas, los requisitos de ingreso de cada unidad de aprendizaje son esenciales.

UNIDAD ACADÉMICA: Facultad de Ciencias
PROGRAMA EDUCATIVO: Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
GRADO ACADÉMICO: Licenciatura
PLAN: 201x-x

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	Observaciones
Etapa Básica			
1	Álgebra Superior	3	
	Taller de Álgebra Superior	2	
2	Diseño de Algoritmos	3	
	Laboratorio de Diseño de Algoritmos	2	
	Taller de Diseño de Algoritmos	2	
3	Cálculo Diferencial	3	
	Taller de Cálculo Diferencial	2	
4	Geometría Vectorial	3	
	Taller de Geometría Vectorial	2	
5	Comunicación Oral y Escrita	3	
	Taller de Comunicación Oral y Escrita	2	
6	Historia e Impacto de la Ciencia	3	
	Taller de Historia e Impacto de la Ciencia	2	
7	Álgebra Lineal	3	
	Taller de Álgebra Lineal	2	
8	Introducción a la Programación	3	
	Laboratorio de Introducción a la Programación	2	
	Taller de Introducción a la Programación	2	
9	Cálculo Integral	3	
	Taller de Cálculo Integral	2	
10	Formación de Valores	3	
	Taller de Formación de Valores	2	
11	Mecánica	3	
	Taller de Mecánica	2	
12	Laboratorio de Métodos Experimentales	2	
13	Álgebra Lineal II	3	
	Taller de Álgebra Lineal II	2	
14	Probabilidad	3	
	Taller de Probabilidad	2	
15	Cálculo Vectorial	3	
	Taller de Cálculo Vectorial	2	
16	Estructura Socio-Económica de México	3	
	Taller de Estructura Socio-Económica de México	2	
17	Matemáticas Discretas	3	
	Taller de Matemáticas Discretas	2	

Etapas Disciplinarias			
18	Teoría de Grupos	3	
	Taller de Teoría de Grupos	2	
19	Estadística	3	
	Taller de Estadística	2	
20	Cálculo Avanzado	3	
	Taller de Cálculo Avanzado	2	
21	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	3	
	Taller de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	2	
22	Geometría	3	
	Taller de Geometría	2	
23	Análisis Matemático	3	
	Taller de Análisis Matemático	2	
24	Métodos Numéricos	3	
	Laboratorio de Métodos Numéricos	2	
	Taller de Métodos Numéricos	2	
25	Variable Compleja	3	
	Taller de Variable Compleja	2	
26	Ecuaciones Diferenciales Parciales	3	
	Taller de Ecuaciones Diferenciales Parciales	2	
27	Topología	3	
	Taller de Topología	2	
28	Sistema Educativo y Currículum	3	
	Taller de Sistema Educativo y Currículum	2	
29	Física Matemática	3	
	Taller de Física Matemática	2	
30	Metodología de la Investigación	3	
	Taller de Metodología de la Investigación	2	
Etapas Terminales			
31	Didáctica	3	
	Taller de Didáctica	2	
32	Modelación Lineal	3	
	Taller de Modelación Lineal	2	
33	Funciones Especiales	3	
	Taller de Funciones Especiales	2	
34	Habilidades del pensamiento y Didáctica de las Matemáticas	3	
	Taller de Habilidades del pensamiento y Didáctica de las Matemáticas	2	
Optativas Etapa Básica			
36	Lógica Matemática	3	
37	Matemática Lúdica	3	
	Taller de Matemática Lúdica	2	
38	Historia de las Matemáticas	3	
	Taller de Historia de las Matemáticas	2	

39	Introducción a Energías Renovables	3	
40	Estructura de Datos y Algoritmos	3	
	Laboratorio de Estructura de Datos y Algoritmos	2	
	Taller de Estructura de Datos y Algoritmos	2	
41	Ondas y Fluidos	3	
	Taller de Ondas y Fluidos	2	
42	Sistema de Partículas	3	
	Taller de Sistema de Partículas	2	
Optativas Etapa Disciplinaria			
43	Programación Orientada a Objetos	3	
	Laboratorio de Programación Orientada a Objetos	2	
	Taller de Programación Orientada a Objetos	2	
44	Teoría de Anillos y Campos	3	
	Taller de Teoría de Anillos y Campos	2	
45	Temas Selectos de la Teoría de Grupos	3	
	Taller de Temas Selectos de la Teoría de Grupos	2	
46	Teoría de Números	3	
	Taller de Teoría de Números	2	
47	Teoría de la Medida	3	
	Taller de Teoría de la Medida	2	
48	Variable Compleja II	3	
49	Métodos Numéricos II	3	
	Laboratorio de Métodos Numéricos II	2	
50	Teoría de Módulos	3	
	Taller de Teoría de Módulos	2	
51	Investigación de Operaciones	3	
	Laboratorio de Investigación de Operaciones	2	
52	Metodología de la Programación	3	
	Laboratorio de Metodología de la Programación	2	
53	Bases de Datos	3	
	Laboratorio de Bases de Datos	2	
	Taller de Bases de Datos	2	
54	Graficación	3	
	Laboratorio de Graficación	2	
55	Electricidad y Magnetismo	3	
	Taller de Electricidad y Magnetismo	2	
56	Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	2	
57	Óptica	3	
	Taller de Óptica	2	
58	Laboratorio de Óptica	2	
59	Física Moderna	3	

	Taller de Física Moderna	2	
Optativas Etapa Terminal			
60	Análisis de Regresión y Correlación	3	
	Taller de Análisis de Regresión y Correlación	2	
61	Introducción a los Procesos Estocásticos	3	
	Taller de Introducción a los Procesos Estocásticos	2	
62	Geometría Algebraica	3	
	Taller de Geometría Algebraica	2	
63	Geometría Hiperbólica	3	
64	Geometría Diferencial	3	
65	Métodos Matemáticos de la Física	3	
	Taller de Métodos Matemáticos de la Física	2	
66	Procesamiento Digital de Imágenes	3	
	Laboratorio de Procesamiento Digital de Imágenes	2	
67	Reconocimiento de Patrones en Imágenes Digitales	3	
	Laboratorio de Reconocimiento de Patrones en Imágenes Digitales	2	
68	Simulación Determinística	3	
	Laboratorio de Simulación Determinística	2	
69	Análisis de Algoritmos	3	
	Laboratorio de Análisis de Algoritmos	2	
	Taller de Análisis de Algoritmos	2	
70	Evaluación de Aprendizaje y Competencias Matemáticas	3	
	Taller de Evaluación de Aprendizaje y Competencias Matemáticas	2	
71	Emprendedores	3	
	Taller de Emprendedores	2	
72	Empresas Tecnológicas	3	
	Taller de Empresas Tecnológicas	2	

5.9 Equivalencias de las unidades de aprendizaje

UNIDAD ACADÉMICA: Facultad de Ciencias
 PROGRAMA EDUCATIVO: Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
 GRADO ACADÉMICO: Licenciatura
 PLAN: 201x-x

PLAN 201x-x		PLAN 2008-1	
CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	CLAVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE
ETAPA BÁSICA			
1	Álgebra Superior	--	Sin equivalencia
2	Diseño de Algoritmos	9814	Diseño de Algoritmos
3	Cálculo Diferencial	9817	Cálculo Diferencial
4	Geometría Vectorial	9911	Geometría Vectorial
5	Comunicación Oral y Escrita	4448	Comunicación Oral y Escrita
6	Historia e Impacto de la Ciencia	9815	Introducción a la Ciencia Contemporánea y su Impacto Social
7	Álgebra Lineal	9818	Álgebra Lineal
8	Introducción a la Programación	9816	Introducción a la Programación
9	Cálculo Integral	9820	Cálculo Integral
10	Formación de Valores		Sin equivalencia
11	Mecánica	9871	Física I
12	Métodos Experimentales	9873	Laboratorio de Física I
13	Álgebra Lineal II	9847	Álgebra Lineal II
14	Probabilidad		Sin equivalencia
15	Cálculo Vectorial	9846	Cálculo Vectorial
16	Estructura Socio-Económica de México	4743	Estructura Socio-Económica de México
17	Matemáticas Discretas	9819	Matemáticas Discretas
ETAPA DISCIPLINARIA			
18	Teoría de Grupos	9912	Teoría de Grupos
19	Estadística	--	Sin equivalencia
20	Cálculo Avanzado	--	Sin equivalencia
21	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	9821	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
22	Geometría	--	Sin equivalencia
23	Análisis Matemático	9914	Análisis Matemático
24	Métodos Numéricos	9831	Métodos Numéricos
25	Variable Compleja	9913	Variable Compleja
26	Ecuaciones Diferenciales	9916	Ecuaciones Diferenciales

	Parciales		Parciales
27	Topología	9913	Topología
28	Sistema Educativo y Currículum	--	Sin equivalencia
29	Física Matemática	9922	Física Matemática
30	Metodología de la Investigación	9925	Seminario de Investigación
ETAPA TERMINAL			
31	Didáctica	9921	Métodos y Técnicas Didácticas
32	Modelación Lineal	--	Sin equivalencia
33	Funciones Especiales	15728	Funciones Especiales y Transformadas Integrales
34	Habilidades del Pensamiento y Didáctica de las Matemáticas	9923	Didáctica y Microenseñanza

OPTATIVAS ETAPA BÁSICA			
36	Lógica Matemática	9929	Lógica Matemática
37	Matemática Lúdica	15776	Matemática Lúdica
38	Historia de las Matemáticas	9931	Historia de las Matemáticas
39	Introducción a Energías Renovables	--	Sin equivalencia
40	Estructura de Datos y Algoritmos	9823	Estructura de Datos y Algoritmos
41	Ondas y Fluidos	--	Sin equivalencia
42	Sistema de Partículas	--	Sin equivalencia

OPTATIVAS ETAPA DISCIPLINARIA			
43	Programación Orientada a Objetos	--	Sin equivalencia
44	Teoría de Anillos y Campos	9915	Teoría de Anillos y Campos
45	Temas Selectos de la Teoría de Grupos	17140	Temas Selectos de la Teoría de Grupos
46	Teoría de Números	9932	Introducción a la Teoría de Números
47	Teoría de la Medida	9917	Teoría de la Medida
48	Variable Compleja II	9918	Variable Compleja 2
49	Método Numéricos II	9919	Método Numéricos II
50	Teoría de Módulos		Sin equivalencia
51	Investigación de Operaciones	9829	Investigación de Operaciones
52	Metodología de la Programación	9828	Metodología de la Programación I

53	Bases de Datos	9825	Bases de Datos
54	Graficación	9830	Graficación
55	Electricidad y Magnetismo	9875	Electricidad y Magnetismo
56	Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	9877	Laboratorio de Electricidad y Magnetismo
57	Óptica	9881	Óptica Física
58	Laboratorio de Óptica	9888	Laboratorio de Óptica
59	Física Moderna	9883	Física Cuántica

OPTATIVAS ETAPA TERMINAL			
60	Análisis de Regresión y Correlación	--	Sin equivalencia
61	Introducción a los Procesos Estocásticos	--	Sin equivalencia
62	Geometría Algebraica		Sin equivalencia
63	Geometría Hiperbólica	16260	Geometría Hiperbólica
64	Geometría Diferencial	--	Sin equivalencia
65	Métodos Matemáticos de la Física	9879	Métodos Matemáticos de la Física
66	Procesamiento Digital de Imágenes	13617	Técnicas de procesamiento Digital de Imágenes
67	Reconocimiento de Patrones en Imágenes Digitales	--	Sin equivalencia
68	Simulación Determinística	--	Modelación y Simulación
69	Análisis de Algoritmos	9826	Análisis de Algoritmos
70	Evaluación de Aprendizajes y Competencias Matemáticas	20334	Evaluación de Aprendizajes y Competencias Matemáticas
71	Emprendedores	9853	Emprendedores
72	Empresas Tecnológicas	19395	Negocios Biotecnológicos

6. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE EVALUACIÓN

Para el buen funcionamiento de la estructura curricular propuesta se debe contar con un sistema de evaluación que permita detectar problemas e implementar acciones correctivas en el plan modificado. La evaluación del plan de estudios está ligada a todos los elementos que hacen posible que la unidad académica funcione correctamente, abarcando las tareas y actividades desarrolladas en su interior, sin olvidar las relaciones mantenidas con la sociedad.

De acuerdo a los artículos 150 al 154, Capítulo Octavo, Título Quinto del Estatuto Escolar de la UABC [3] enmarcan el proceso de evaluación de los planes de estudio

6.1 Evaluación del plan de estudios

El procedimiento para la evaluación del plan de estudios es permanente, las actividades y estrategias para tal fin son:

- a. Desde el inicio de la implementación del plan y la durante operación del mismo.
- b. Cuando egrese la primera generación de estudiantes del plan.

En relación al punto (a), respetando los artículos 150 al 154, Capítulo Octavo, Título Quinto del Estatuto Escolar de la UABC [3], se propone lo siguiente:

- Se evaluará el plan de estudios permanentemente durante el proceso de implementación, de manera constante y continua.
- El seguimiento de los cursos por parte de la Coordinación de Formación Básica, en armonía con la coordinación del PE y bajo la supervisión de la subdirección es una estrategia de la mayor importancia.
- El seguimiento programa de tutoría, con la participación y apoyo de todos los tutores del PE, también contribuye a la detección de puntos a mejorar en el funcionamiento del mismo.
- El trabajo colegiado del CAM y su participación en las reuniones académicas conjuntas con las academias de los otros PE de la Facultad, permitirán descubrir problemáticas comunes y tomar las decisiones convenientes.
- Entre otras.

Tocante al punto (b), cuando egrese la primera generación se revisará el plan de estudios en cuanto a: competencias generales y específicas, a la relación de unidades de aprendizaje básicas, disciplinarias y terminales (obligatorias y optativas), para comprobar si se ha alcanzado el perfil del egreso planteado. Para llevar a cabo lo anterior, la evaluación del plan de estudios se realizará tanto en forma interna como externa.

En la evaluación interna, partiendo de la opinión de docentes y alumnos respecto al funcionamiento del plan de estudios y del seguimiento llevado a cabo se

analizarán la congruencia de contenidos programáticos, la actualización de éstos conforme al avance de la disciplina, se evaluará si existe continuidad y secuencia entre las unidades de aprendizaje, se revisarán las técnicas y procedimientos que los docentes aplican en el proceso de aprendizaje que pretende ser integral.

Se cuantificarán los índices de deserción, reprobación y permanencia, para ubicar las UA de mayor reprobación e identificar los puntos que la provocan, con el apoyo de la planta docente.

Respecto a los profesores, se analizarán los resultados del Sistema de Evaluación Docente (SED), para cotejar que sus perfiles sean los idóneos y proponer las acciones pertinentes en pro de su actualización disciplinar y pedagógica.

Con el apoyo de la dirección y la administración de la Facultad, se revisará el estado de la infraestructura y funcionamiento del equipo para el logro de la operatividad académica de docentes y estudiantes.

La evaluación externa se dará a través de las instituciones pertinentes de evaluación de la educación superior (CIEES y CAPEM); del seguimiento de egresados; los reportes del desempeño de los estudiantes al realizar prácticas profesionales y servicio social profesional; la respuesta del mercado de trabajo para contratar los servicios de nuestros egresados y/o estudiantes.

6.2 Evaluación del aprendizaje

Con el fin de disponer de información adecuada para evaluar los resultados del proceso educativo y propiciar su mejora, se realiza la evaluación del aprendizaje considerando los artículos 63 al 102, comprendidos en los Capítulos del Primero al Sexto del Título Tercero del Estatuto Escolar de la UABC [\[3\]](#).

Estará centrada en el estudiante para el ejercicio de competencias en su profesión, de acuerdo al perfil de egreso en el campo profesional del Licenciado en Matemáticas Aplicadas.

Se basará en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores desarrollados por el estudiante y demostrados en su desempeño como competencias.

Los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores serán pertinentes para los egresados en el ámbito laboral. La acreditación de las asignaturas se apegará a lo estipulado en los artículos del 1 al 15, comprendidos en el Capítulo Primero y Segundo del Reglamento General de Exámenes de la UABC [\[23\]](#).

En general, el proceso de evaluación del aprendizaje está regulado en los artículos 63 al 102, comprendidos en los Capítulos del Primero al Sexto del Título Tercero del Estatuto Escolar de la UABC [\[3\]](#), en los cuales se describe el objeto de evaluación y la escala de calificaciones, de los tipos de exámenes, de las evaluaciones institucionales, de los procedimientos y formalidades de la evaluación, de la revisión de los exámenes y de la asistencia a clases.

6.3 Evaluación colegiada del aprendizaje

La evaluación colegiada del aprendizaje se realizará en acuerdo a los artículos 82 al 85, Capítulo Tercero, Título Tercero del Estatuto Escolar de la UABC [3].

Respecto a exámenes departamentales, el tamaño de la matrícula en LMA dificulta que se abra más de un grupo de cada UA en las etapas disciplinaria y terminal, sin embargo, durante la etapa básica un alto porcentaje de las UA se ofertarán de manera conjunta con Ciencias Computacionales y con Física, lo que permitirá aplicar este tipo de evaluaciones y recibir los beneficios correspondientes (el alumno se mide con un mayor número de estudiantes, los profesores evalúan su práctica docente a la luz de los resultados y, el PE se retroalimenta en aspectos importantes sobre el funcionamiento del plan de estudios).

Cabe mencionar que en el tronco común del Plan 2008-1 (con duración de un ciclo escolar y la participación de los cuatro PE de la Facultad), se han aplicado exámenes departamentales de tres unidades de aprendizaje desde que se puso en marcha (Comunicación Oral y Escrita, Diseño de Algoritmos e Introducción a las Matemáticas), dicha experiencia podrá ser capitalizada para este fin en la actual propuesta.

Exámenes de trayecto: este tipo de exámenes permitirá evaluar la medida en que se alcanzaron las competencias correspondientes a cada etapa de formación (y tronco común); un alto rendimiento denotará el buen funcionamiento del PE en dicha etapa y permitirá el desempeño óptimo del alumno en la etapa siguiente.

7. REVISIÓN EXTERNA

En la implementación de esta propuesta de Modificación de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, se han considerado las opiniones de expertos en matemáticas, desde que se iniciaron los trabajos, aprovechando las visitas y estancias académicas de varios investigadores como es el caso del Dr. Jesús Muciño Raymundo, del Centro de Ciencias Matemáticas de la UNAM en Morelia, así como el Dr. Manuel Cruz López, del Departamento de Matemáticas de la Universidad de Guanajuato (UG); del Dr. Gilberto López Mariscal, del Departamento de Física Aplicada del CICESE; del Dr. Jesús Jerónimo Castro de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), entre otros.

En particular, en el caso de la UAQ, sus observaciones son pertinentes y consideramos que en Álgebra Superior (unidad de aprendizaje obligatoria ubicada en el primer ciclo escolar como parte del TCCE), se contemplan algunas de las habilidades que menciona en su dictamen, mismas que se pueden reforzar en Lógica Matemática (unidad de aprendizaje optativa de la etapa básica) y por supuesto, tal como lo sugiere, en una unidad de aprendizaje

optativa que se aboque a los contenidos propios de la geometría euclidiana, con énfasis en el desarrollo de demostraciones rigurosas.

Consideramos que esto también aportaría al logro de una correcta expresión en el lenguaje matemático, otra de las habilidades imprescindibles en la formación de este perfil profesional.

Respecto a la observación de que los programas de las algunas unidades de aprendizaje son muy ambiciosos, consideramos que el programa educativo en si lo es, y confiamos en que los mecanismos de implementación, las estrategias didácticas pertinentes y las bondades del modelo educativo institucional, serán determinantes en el logro de la formación académica de los jóvenes que decidan ingresar al programa de Matemáticas Aplicadas de la UABC.

En cuanto a las observaciones del CICESE son atinadas, la referencia a los contenidos ambiciosos de algunos programas de unidades de aprendizaje coincide con las observaciones de la UAQ. La mayoría de los comentarios se abocan a asignaturas que se comparten con otros programas educativos (Licenciatura en Ciencias de la Computación y Física). Creemos que con las facilidades y apoyos de la institución, además de la implementación de otras modalidades de aprendizaje, entre ellas las ayudantías docente y de investigación, se coadyuvará para solventar la situación marcada.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN

Querétaro, Querétaro, 28 de Octubre de 2015

DR. JUAN CRISÓSTOMO TAPIA MERCADO
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
P R E S E N T E

Por medio de la presente, me dirijo a usted para manifestarle algunas observaciones sobre el nuevo plan de estudios de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas de su Facultad. Las observaciones son las siguientes:

1. En general el nuevo programa está bien estructurado y tiene una buena organización. Considera las materias necesarias para la formación de un matemático que está interesado en desempeñarse como matemático básico, matemático aplicado o como un profesional en el área de docencia en matemáticas en los niveles medio superior y superior.
2. El perfil de ingreso y el perfil de egreso están bien definidos y los contenidos de las materias están justificados de manera adecuada a los requerimientos de una formación completa como matemático aplicado.
3. Mis únicas recomendaciones son las siguientes:
 - Considerar que el contenido de la materia Geometría se cambie por un contenido de geometría más clásico. Esto debido a que la Geometría Euclidiana provee de herramientas en la demostración de problemas y enseña al estudiante a entender como es la forma de pensamiento mediante el método deductivo. Es un hecho bien conocido que el estudiante que conoce y entiende la forma de pensar deductiva, posee habilidades como un buen programador computacional, además, es precisamente en el estudio de Geometría Euclidiana donde se entiende de manera más precisa qué significa una demostración.
 - Considerar, aunque sea en forma de materia optativa, agregar una materia dedicada al estudio de los métodos heurísticos de



Centro Universitario, Cerro de las Campanas Santiago de Querétaro, Qro. México, C.P. 76010
Tel. 01(442) 192 12 00 Exts. 8008 Y 8016



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN

demostración, por ejemplo: inducción matemática, reducción al absurdo, principio de las casillas, principio del extremo, ir hacia atrás, dividir en casos, búsqueda de un patrón, por mencionar algunos. Se recomienda que dicha materia sea considerada en alguno de los semestres iniciales.

- Considero que algunas materias tienen contenidos demasiado ambiciosos, quizá convendría acortar un poco el contenido de éstos, por ejemplo, el de Álgebra Superior.

Sin más por el momento, me despido enviándole un cordial saludo.

Dr. Jesús Jerónimo Castro
Profesor-Investigador de la FI-UAQ
jeronimo@cimat.mx



Centro Universitario, Cerro de las Campanas Santiago de Querétaro, Qro. México, C.P. 76010
Tel. 01(442) 192 12 00 Exts. 6006 Y 6016



Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California

Departamento de Ciencias de la Computación

"2015, Año del Generalísimo José María Morelos y Pavón".

Ensenada, B.C. a 27 de octubre del 2015

Dr. Juan Crisóstomo Tapia Mercado
Director de la Facultad de Ciencias
Universidad Autónoma de Baja California

Estimado Dr. Tapia

Por encargo del Cuerpo Académico de Matemáticas de la Facultad de Ciencias (CAM) he revisado la Propuesta de Modificación del Programa Educativo de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas de la UABC, que se presentará ante las instancias correspondientes próximamente. Después de leer cuidadosamente la propuesta y dado que tengo conocimiento de la evolución del programa académico desde 1998 emito mis comentarios sobre la propuesta:

1. En mi opinión, la existencia de programas en Ciencia Básica dentro de una institución de la importancia de la UABC es esencial. Dentro de este contexto la propuesta se encuentra bien justificada, y en general los cambios que se presentan son coherentes con una serie de factores internos y externos propios del programa académico.
2. En general, el programa académico me parece bien estructurado y existe una buena correspondencia entre las tres etapas y los objetivos que se plantean para cada una de ellas.
3. El Tronco Común que comparte unidades de aprendizaje con los programas de Física y de Ciencias Computacionales de la Facultad de Ciencia es un aspecto importante de la propuesta y que fortalece a los 3 programas educativos. Sin embargo, tengo algunos comentarios en este sentido:
 - 3.1. Las dos unidades de aprendizaje que se relacionan a cada una de las áreas de Conocimiento de Cómputo Científico y Modelación y que en realidad quedarían mejor descritas como Ciencias de la Computación y Física tienen tan solo 14 y 10 créditos respectivamente, los cuáles parecen pocos comparados con los 15 del área de Ciencias Sociales. Se podría considerar reducir un poco (3-5 créditos) en esta área.
 - 3.2. En general, en algunas unidades de aprendizaje es difícil de entender la cantidad de horas de taller (en las materias teóricas pensamos en estas como horas de ejercicios), específicamente la proporción 2 a 4 de las horas de teoría a las de taller en los dos primeros cursos de Cálculo me parecen inapropiadas.
 - 3.3. Me parece importante el material que se da en el curso de Geometría Vectorial para la formación básica del estudiante. En mi opinión parte del material en esta unidad de aprendizaje podría reorganizarse dando énfasis al estudio de la geometría de las funciones de \mathbb{R}^n a \mathbb{R}^n . De nueva cuenta, en esta unidad específica de 1 a 3 de las horas de teoría a las de taller no me parece correcta.

Departamento de Ciencias de la Computación

4. Las otras unidades de aprendizaje de la etapa, son en general, adecuadas. Algunos aspectos que en mi opinión se pudieran considerar son:
 - 4.1. Es un poco difícil de entender que se considere un curso de Probabilidad en la Etapa Básica pero no se haga esto con el de Estadística. Por otra parte, no me parece que estos cursos correspondan al área de Conocimiento de Modelación.
 - 4.2. El Curso de Cálculo Vectorial debería incluir todo el material de Cálculo de Varias Variables, es decir debería incluir el material que se da en el llamado curso de Cálculo Avanzado. Probablemente sea necesario hacer modificaciones en el número de créditos clase a créditos taller, pero se debe tener en cuenta que se tiene la ventaja del curso de Geometría Vectorial (ver 3.3) que facilita el desarrollo de conocimientos, habilidades y competencias correspondientes a un curso completo en Cálculo de Varias Variables completo.
 - 4.3. El catálogo de cursos optativos de esta etapa y los contenidos de los mismos podría revisarse. En particular, no se entiende el valor en la formación básica del estudiante de un curso en Matemática Lúdica. Probablemente uno en "Técnicas Lúdicas en la Enseñanza de las Matemáticas" que se ofreciera en las etapas avanzadas de la formación del estudiante podría tener valor para el área de Enseñanza de las Matemáticas.
 - 4.4. Cierta material que se da en un curso de Matemáticas Discretos puede ser útil para uno de Probabilidad, pero en la propuesta ambos cursos se ofrecen en el mismo semestre.
5. Como en las etapas anteriores la etapa disciplinaria es, en general, coherente, bien estructurada y las unidades de aprendizaje que se ofrecen en esta etapa contienen el material adecuado. En este sentido:
 - 5.1. Por lo expresado en 4.2, se puede considerar eliminar Cálculo Avanzado. Además de las ventajas en la formación básica del estudiante y que fueron expresadas anteriormente, esto permite que el curso de Variable Compleja se ofrezca en el cuarto semestre a la par de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, de tal manera que conceptos básicos de esta unidad se pueden utilizar en la de Ecuaciones Diferenciales (e.g. soluciones de EDOs lineales de Segundo orden).
 - 5.2. Se considera además que para el semestre 5 hay una serie de conceptos básicos que usualmente se ven después de un primer curso de Ecuaciones Diferenciales y que son necesarios para el de Ecuaciones Diferenciales Parciales, como lo son los que se asocian a operadores diferenciales lineales (e.g. Teoría de Sturm Liouville, en particular Análisis de Fourier, Polinomios Ortogonales, Funciones de Bessel, etc.). Este material es, en general asociado específicamente a un curso de Método Matemáticos. De esta manera este curso se puede introducir en el quinto semestre dejando Ecuaciones Diferenciales Parciales para el sexto.
 - 5.3. Por otra parte, la unidad de Física Matemática requiere del material anterior y además de cierto material propio de las Ecuaciones Diferenciales Parciales (al menos de teoría del Potencial).


Departamento de Ciencias de la Computación

6. La etapa terminal muestra una cartera de cursos interesante, que a mi manera de ver completa la formación de los estudiantes. Dado que se trata de un programa de Matemáticas Aplicadas se debe considerar lo siguiente:
 - 6.1. Se debería incluir alguna materia de Cómputo Científico como unidad de carácter obligatorio.
 - 6.2. Se pudiera considerar incluir material sobre Sistemas Dinámicos en alguna unidad optativa.
7. Dada la tendencia de la investigación científica y de los desarrollos tecnológicos de nuestros tiempos, se aconseja que en un futuro se busque compenetrar al estudiante en temáticas relacionadas con la Biología y los Métodos Matemáticos que se usan, tanto desde un punto de vista del continuo como del discreto.

Quisiera enfatizar que la propuesta del programa educativo que se presenta, tiene la capacidad de producir capital humano preparado en Matemáticas Aplicadas con los conocimientos y las habilidades para coadyuvar a mejorar el desarrollo en diferentes ámbitos como los son el educativo, el tecnológico y el científico. Las observaciones se han hecho representando situaciones que se pueden ir solventando a medida que el mismo programa se vaya desarrollando.

Sin más por el momento me despido de usted, quedando a sus órdenes para cualquier aclaración sobre este tema.

Atentamente,



Dr. Gilberto López Mariscal
Investigador Titular
Departamento de Ciencias de la Computación
CICESE

8. APROBACIÓN POR CONSEJO TÉCNICO

SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS
04 de Febrero de 2016

Siendo las 12:10 horas del día jueves 04 de Febrero de 2016, se reunieron los miembros del Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias en sesión ordinaria según la convocatoria emitida por el Director Juan Crisóstomo Tapia Mercado, con fecha del 04 de Febrero de 2016, bajo el siguiente orden del día: -----

1. Lista de asistencia y declaración del quórum legal. Con la presencia de diez de doce representaciones, el Dr. Juan Crisóstomo Tapia Mercado, en su calidad de Presidente del Consejo Técnico, declara el quórum legal. -----

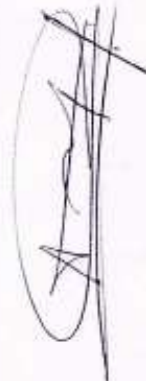
2. Elección de escrutadores. Se procede a la elección de escrutadores, siendo electos de manera unánime los consejeros Gloria Elena Rubí Vázquez y Armando Agustín Chávez Salazar. -----

3. Lectura y aprobación del orden del día. El presidente del Consejo Técnico pide al secretario del mismo que de lectura al orden del día. Una vez terminada la lectura del orden del día, se somete a votación y es aprobado por unanimidad. -----

4. Lectura y aprobación del acta de la sesión anterior. El presidente del consejo recuerda el acuerdo de omitir la lectura del acta de la sesión anterior, considerando que la misma se puso a disposición de los miembros del consejo previo a la sesión actual. Se somete a votación el acta de la sesión anterior, la cual se aprueba con ocho votos a favor y dos abstenciones. -----

5. Discusión y resolución de la propuesta de modificación de los programas educativos de Biología, Física, Matemáticas Aplicadas y Ciencias Computacionales. El presidente del consejo pide al consejero Roberto Romo Martínez, en su calidad de presidente de la Comisión de Asuntos Académicos, que presente el informe de revisión de las propuestas de modificación de los programas educativos de Biología, Física, Matemáticas Aplicadas y Ciencias Computacionales. El consejero Roberto Romo Martínez informa al consejo que se integró la comisión y se dió a conocer el plan de trabajo. Posteriormente se contactaron con los responsables de las propuestas de modificación y con todo aquel miembro de la Facultad de Ciencias que manifestó tener observaciones al respecto. Para informar al consejo el resultado de dicho proceso, presenta y procede a dar lectura a los dictámenes individuales para las cuatro propuestas de modificación a los planes de estudio mencionados. Una vez terminada la lectura, comenta que los responsables de las propuestas de modificación realizaron ya los cambios sugeridos por la comisión. El consejero Omar Álvarez Xochihua pregunta sobre las observaciones que envió referidas a las formas de operación de las modalidades de aprendizaje en la sección de formación profesional de las propuestas de modificación de los planes de estudio. El presidente de la Comisión de Asuntos Académicos comenta que no se incluyeron en las actas debido a que las mismas fueron recibidas por el responsable correspondiente y ya están atendidas. La consejera Gloria Elena Rubí Vázquez comenta que las seriaciones de un plan de estudios no tienen que encontrarse en otro plan, a pesar de que compartan esa unidad de aprendizaje. El presidente de la Comisión de Asuntos Académicos menciona que se prefirió omitir dichas seriaciones para evitar problemas. No habiendo más observaciones, el consejero Roberto Romo Martínez indica que la Comisión de Asuntos Académicos propone al consejo que se aprueben las propuestas de modificación

R. G. L.



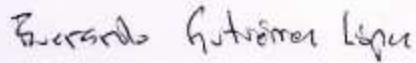
SESIÓN ORDINARIA DE CONSEJO TÉCNICO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

de los programas educativos de Biología, Física, Matemáticas Aplicadas y Ciencias Computacionales de la Facultad de Ciencias. El presidente del consejo somete a votación la propuesta y se aprueba por unanimidad. El presidente del consejo agradece y felicita a todos los involucrados en el proceso. -----

6. Clausura de la sesión. Se declara clausurada la sesión, siendo las 13:00 horas del día Jueves 04 de febrero de 2016. Estuvieron presentes los consejeros propietarios y suplentes: Juan Crisóstomo Tapia Mercado, Alberto Leopoldo Morán y Solares, Roberto Romo Martínez, Gloria Elena Rubí Vázquez, Selene Solorza Calderón, Omar Álvarez Xochihua, Everardo Gutiérrez López, Guillermo Romero Figueroa, Eloisa del Carmen García Canseco, Michelle Villalobos Cristerna, Inés Fabiola Márquez Méndez, Armando Agustín Chávez Salazar, David Bonilla Castillo, Nirvana Estivalis Green Morales y Pedro Daniel Alcázar Ortega. -----



Dr. Juan Crisóstomo Tapia Mercado
Presidente del Consejo Técnico



Dr. Everardo Gutiérrez López
Secretario del Consejo Técnico

9. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Enseguida se presentan las descripciones de las unidades de aprendizaje que integran al plan de estudios. Para mayor facilidad de consulta se han separado por etapas de formación.

Etapas básicas, unidades de aprendizaje obligatorias.

Se describen las unidades de aprendizaje obligatorias asociadas a la etapa básica de formación, a saber:

1. Álgebra Superior.
2. Diseño de Algoritmos.
3. Cálculo Diferencial
4. Geometría Vectorial
5. Comunicación Oral y Escrita.
6. Historia e Impacto de la Ciencia.
7. Álgebra Lineal.
8. Introducción a la Programación.
9. Cálculo Integral.
10. Formación de Valores.
11. Mecánica.
12. Métodos Experimentales.
13. Álgebra Lineal II.
14. Probabilidad.
15. Cálculo Vectorial.
16. Estructura Socio-Económica de México.
17. Matemáticas Discretas.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Álgebra Superior

Etapa: Básica - Obligatoria Área de conocimiento: Álgebra

Competencia: Aplicar conceptos y procedimientos básicos del álgebra mediante ejercicios específicos para aplicarlos a problemas de la misma disciplina, con una actitud responsable y pensamiento analítico.

Evidencia de desempeño: Entrega un portafolio de ejercicios donde resuelva de problemas de las ciencias exactas en los que se apliquen los conceptos básicos del álgebra.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		3			2	7	

Contenidos Temáticos

1. Conjuntos
 - 1.1. Subconjuntos, conjunto vacío, conjunto potencia.
 - 1.2. Operaciones de conjuntos.
 - 1.3. Diagramas de Venn.
 - 1.4. Leyes de deMorgan.
 - 1.5. Familias de conjuntos
 - 1.6. Pares ordenados y productos cartesianos
2. Relaciones
 - 2.1. Dominio y rango.
 - 2.2. Propiedades y operaciones.
 - 2.3. Relaciones de equivalencia y particiones.
 - 2.4. Relación de orden
 - 2.4.1. Cotas superiores e inferiores de un conjunto ordenado
 - 2.4.2. Máximos y mínimos de un conjunto ordenado
 - 2.4.3. Supremos e ínfimos de un conjunto ordenado
3. Funciones
 - 3.1. Dominio y rango.
 - 3.2. Propiedades.
 - 3.3. Composición de funciones.
 - 3.4. Función inversa.
 - 3.5. Imágenes inversas y directas.
4. Cardinalidad de conjuntos
 - 4.1. Conjuntos finitos
 - 4.2. Conjuntos numerables
 - 4.3. Conjuntos no numerables

- 4.3.1. Aleph 0, 1 y 2.
- 5. Estructuras numéricas
 - 5.1. Números Naturales
 - 5.1.1. Axiomas de Peano.
 - 5.1.2. Definición y propiedades de la suma.
 - 5.1.3. Definición y propiedades del producto.
 - 5.1.4. Principio de inducción matemática.
 - 5.1.5. Principio del Buen Orden.
 - 5.2. Enteros
 - 5.2.1. Propiedades de los números enteros.
 - 5.2.2. Divisibilidad.
 - 5.2.3. Factorización en números primos.
 - 5.2.4. Máximo común divisor y Mínimo común múltiplo.
 - 5.2.5. Algoritmo de Euclides.
 - 5.3. Racionales
 - 5.3.1. Definición de un número racional como cociente de dos enteros
 - 5.3.2. Operaciones en el conjunto de los racionales y propiedades de campo.
 - 5.3.3. Orden en los racionales y propiedades.
 - 5.3.4. Densidad de los racionales e identificación de números no racionales.
 - 5.4. Reales
 - 5.4.1. Propiedades de campo y de orden en los números reales.
 - 5.4.2. Representación de los reales en la recta y su desarrollo decimal.
 - 5.4.3. Aproximación de números reales por sucesiones de números racionales.
 - 5.5. Complejos
 - 5.5.1. Los números complejos y su representación en el plano.
 - 5.5.2. Operaciones de los números complejos y propiedades de campo.
 - 5.5.3. Fórmula de De-Moivre
 - 5.5.4. Potencias de números complejos
 - 5.5.5. Raíces n-ésimas de un complejo
- 6. Ecuaciones y desigualdades
 - 6.1. Resolución de ecuaciones lineales
 - 6.2. Resolución de desigualdades lineales
 - 6.3. Resolución de ecuaciones y desigualdades con valores absolutos
 - 6.4. Sistemas de ecuaciones lineales
 - 6.4.1. Sistemas de dos y tres variables.
 - 6.4.2. Notación matricial.
 - 6.4.3. Determinantes y regla de Cramer
- 7. Polinomios
 - 7.1. Propiedades y operaciones.
 - 7.2. Algoritmo de la división.
 - 7.3. División sintética.
 - 7.4. Teorema fundamental del álgebra.
 - 7.5. Soluciones de ecuaciones de segundo, tercer y cuarto orden.

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica

1. Angel Allen, Dennis Runde (2014). Álgebra intermedia, Pearson.
2. Elias Zakon (2014). Basic concepts of mathematics, The Trillia Group, ebook. Disponible en: <http://www.trillia.com/zakon1.html>
3. James Stewart, Lothar Redlin, Saleem Watson (2014). College Algebra, 7th Edition, Cengage Learning.
4. Margaret L. Lial, John Hornsby, David I. Schneider, Callie Daniels (2016). College Algebra, 12th edition, Pearson.
5. Robert R. Stoll (1979). Set Theory and Logic, Dover Publications. [Clásico].
6. Seymour Lipschutz (1998). Set theory and related topics, McGraw Hill Professional [Clásico].

Complementaria

1. H. Cardenas, E. Lluís, F. Raggi, F. Tomás (1990). Álgebra superior, Trillas [Clásico].
2. Murray Spiegel, Robert Moyer (2014). College Algebra, 4th Edition, McGraw-Hill.
3. Patrick Suppes (1960). Axiomatic set theory, Dover Publications [Clásico].
4. Rhonda Huettenmueller (2013). College Algebra DeMYSTiFieD, 2nd Edition, McGraw-Hill.
5. Ron Larson (2013). College Algebra, 9th Edition, Cengage Learning.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Diseño de Algoritmos **Etap**a Básica obligatoria

Área de conocimiento: Cómputo Científico

Competencia:

Implementar algoritmos mediante el uso de la heurística y técnicas de programación estructurada, para dar solución a problemas poco complejos, que faciliten la apropiación y el uso de las estructuras algorítmicas existentes, con una actitud crítica, propositiva.

Evidencia de desempeño:

Elabora un reporte final que contenga los siguientes puntos: planteamiento del problema, análisis de la solución del problema, diagrama de flujo, pseudocódigo, código del programa en un lenguaje de programación de alto nivel, resultados y conclusiones.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	1		2	7	

Contenido Temático:

1. Naturaleza de los algoritmos y programas.

- 1.1. Conceptos básicos de programación.
- 1.2. Análisis de problemas de lógica.
- 1.3. Etapas o pasos para crear un programa.

2. Mini lenguajes o micro mundos.

- 2.1. Historia de los mini lenguajes.
- 2.2. Características e importancia de los mini lenguajes.
- 2.3. Conociendo un mini lenguaje (Karel, Logo, Scratch...)
 - 2.3.1. Secuencia, selección o condicionales, ciclos o iteraciones

3. Representación de los algoritmos en pseudocódigo.

- 3.1. La trascendencia del modelo de Von Neuman.
- 3.2. Constantes, variables y operadores matemáticos booleanos.
- 3.3. Operadores lógicos y operadores relacionales.
- 3.4. Secuencia, selección o condicionales, ciclos o iteraciones.
- 3.5. Subprogramas y/o procedimientos.
- 3.6. Estructura de algoritmos en pseudocódigo
- 3.7. Representación gráfica de los algoritmos.
- 3.8. Introducción a las estructuras de datos.
 - 3.8.1. Manejo de arreglos unidimensionales
 - 3.8.2. Manejo de arreglos multidimensionales

4. Implementación de los algoritmos.

- 4.1. Especificación de los lenguajes de programación.

- 4.2. Conociendo un lenguaje de programación.
- 4.3. Manejo de tipos de datos.
- 4.4. Manejo de estructuras de control.
- 4.5. Manejo de funciones propias del lenguaje.
- 4.6. Características adicionales del lenguaje.

Bibliografía:

BÁSICA

1. Corona Nakamura, María Adriana, McGraw-Hill, (2011). Diseño de algoritmos y su codificación en lenguaje C, 1a edición.
2. Joyanes Aguilar, Luis. Mc Graw Hill, (2012). Fundamentos generales de programación, 1a edición.
3. Ramírez, Felipe, Alfaomega, (2007). Introducción a la programación : algoritmos y su implementación en VB.Net, C#, Java y C++. [Clásico]

COMPLEMENTARIA

1. Blum, Edward K. Springer New York, 2011. [recurso electrónico] Computer Science: The Hardware, Software and Heart of It.
2. Butterworth-Heinemann, (2011). [recurso electrónico] MATLAB a practical introduction to programming and problem solving, Attaway, Stormy.
3. Duéñez Guzmán Edgar Alfredo, Hernández Sánchez Edgar Said, Ramírez. Ortegón Marte Alejandro, SYGMA, Arte en impresión, CIMAT. (2006). Los Dilemas de Karel.
4. Kleinberg Jon – Tardos Éva, Pearson, (2006). Algorithm Design. [Clásico]
5. Pérez López, César. Ibergarceta, (2011). MATLAB a través de ejemplos, 1a edición.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Cálculo Diferencial **Etapa** Básica - Obligatoria

Área de conocimiento: Análisis

Competencia: Analizar los conceptos de límite y derivada de una variable real, a través de diferentes métodos y procedimientos del análisis matemático, para aplicarlos en la solución de problemas típicos de las ciencias naturales, exactas, sociales y administrativas, con actitud crítica y responsable.

Evidencia de desempeño:

Compendio de problemas resueltos aplicados en ciencias naturales, exactas, sociales y administrativas donde muestre el dominio de conceptos del cálculo diferencial, incluyendo el desarrollo y la conclusión.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		4			2	8	

Contenido Temático:

1. Relaciones y funciones.
 - 1.1. Definición y notación.
 - 1.2. Clasificación.
 - 1.3. Propiedades y operaciones.
 - 1.4. Representación y gráficas.
2. Límites.
 - 2.1. Definición intuitiva y formal.
 - 2.2. Propiedades.
 - 2.3. Notación Épsilon-delta.
 - 2.4. Límites laterales.
 - 2.5. Límites infinitos y al infinito.
 - 2.6. Regla de L'Hospital.
3. Continuidad.
 - 3.1. Definición.
 - 3.2. Clasificación de discontinuidades.
 - 3.3. Teorema de Bolzano.
4. La derivada.
 - 4.1. Definición.
 - 4.2. Propiedades.
 - 4.3. Interpretación gráfica de la derivada.
 - 4.4. Regla de la cadena.
 - 4.5. Derivación implícita .
 - 4.6. Derivadas de orden superior.
5. Diferencial.
 - 5.1. Definición.
 - 5.2. Interpretación geométrica.

- 5.3. Aproximación lineal.
- 6. Aplicaciones de la derivada.
 - 6.1. Tangentes.
 - 6.2. Razón de cambio.
 - 6.3. Máximos y mínimos.
 - 6.4. Optimización.
 - 6.5. Series de Taylor

Bibliografía:

Básica

1. Apostol, T. (1972), *Calculus*, Ed. Reverté. [clásico]
2. Boyce, W. E., DiPrima, R. C., & González, V. (1994). *Cálculo*. Compañía Editorial Continental. [clásico]
3. Edwards, C.H. (2012), *Cálculo diferencial e integral*, Ed. Prentice Hall.
4. Granville, W.A. (2012), *Cálculo diferencial e integral*, Ed. Limusa.
5. Spivak, M. (1995), *Calculus*, Ed. Reverté. [clásico]
6. Stewart, J. (2012), *Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas*, Ed. Cengage Learning.
7. Yau, D. (2013). *A First Course in Analysis*. Singapore: World Scientific Publishing Company. <http://web.b.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAwMHh3d19fNTE3MDlwX19BTg2?sid=6f58cd85-f596-472c-a821-7aa5f4823932@sessionmgr114&vid=57&format=EB&rid=1>
8. Zill, D.G. (2011). *Multivariable calculus*, Ed. Jones and Bartlett Publishers.

Complementaria

1. Leithold, L. (2001). *El cálculo con Geometría Analítica*, 6ta. Edición. Ed. Harla. [clásico]
2. Swokowski Earl, W. (1989). *Cálculo con Geometría Analítica* Grupo Editorial Iberoamericana. [clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Geometría Vectorial **Etap** Básica - Obligatoria

Área de conocimiento: Geometría

Competencia:

Analizar la geometría de rectas, planos y superficies cuadráticas en el espacio Euclideo utilizando el álgebra vectorial para plantear y resolver problemas de aplicaciones en sistemas reales cuyas variables se pueden expresar como vectores o productos de vectores, con objetividad y actitud crítica.

Evidencia de desempeño:

Elabora prácticas que contengan la resolución de problemas y ejercicios con el desglose detallado del proceso y los resultados del manejo de los métodos analíticos de la geometría vectorial. En estas prácticas se debe mostrar: la habilidad para realizar el planteamiento matemático de un problema, la capacidad de aplicar la geometría vectorial a situaciones reales, la habilidad para utilizar procedimientos deductivos cumpliendo con los teoremas matemáticos, y la obtención de la solución correcta del problema.

Distribución horaria	HC 1	HL	HT 3	HPC	HE 1	CR 5	Requisito
----------------------	---------	----	---------	-----	---------	---------	-----------

Contenidos Temáticos

1. VECTORES

- 1.1. Espacio euclidiano tridimensional
- 1.2. Distancia entre puntos y ecuación de la esfera
- 1.3. Definición de vector
- 1.4. Propiedades geométricas de los vectores
- 1.5. Propiedades algebraicas de los vectores
- 1.6. Componentes cartesianas de un vector
- 1.7. Norma de un vector
- 1.8. Vectores unitarios

2. PRODUCTOS CON VECTORES

- 2.1. Producto de un escalar por un vector
- 2.2. Combinación lineal de vectores
- 2.3. Producto punto
- 2.4. Producto cruz
- 2.5. Triples productos
- 2.6. Aplicaciones físicas y geométricas

3. ECUACIONES DE RECTAS Y PLANOS

- 3.1. Ecuación vectorial de la recta

- 3.2. Ecuaciones paramétricas de la recta
 - 3.3. Ecuaciones simétricas de la recta
 - 3.4. Ecuación vectorial del plano
 - 3.5. Ecuación cartesiana del plano
 - 3.6. Intersección de rectas y planos
 - 3.7. Distancia entre un punto y un plano
4. SECCIONES CÓNICAS Y SUPERFICIES CUADRÁTICAS
- 4.1. Secciones cónicas en coordenadas rectangulares
 - 4.2. Secciones cónicas en coordenadas polares
 - 4.3. Representación vectorial de las cónicas
 - 4.4. Cilindros y superficies cuadráticas
5. FUNCIONES VECTORIALES
- 5.1. Funciones vectoriales
 - 5.2. Representación geométrica de funciones vectoriales de una variable
 - 5.3. Ecuaciones paramétricas de curvas planas
 - 5.4. Ecuaciones paramétricas de curvas en el espacio
 - 5.5. Funciones reales de variable vectorial
 - 5.6. Campos vectoriales
 - 5.7. Aplicaciones

Bibliografía

Básica:

1. James Stewart. Cengage, 7th Edition, (2011). *Multivariable Calculus*, Thompson.
2. Vladimir Serdarushich (2016). *Vectors and Coordinate Geometry*, CreateSpace Independent Publishing Platform.

Complementaria:

1. Jerrold E. Marsden, and Anthony J. Tromba (2011). *Vector Calculus* (6th. Edition), W. H. Freeman.
2. Sáenz Jorge A. (2013). *Cálculo Vectorial*, Editorial Hipotenusa. C. A. Primera Edición.
3. Seymour Lipschutz, Dennis Spellman, and *Murray Spiegel* (2011). *Análisis Vectorial, Serie Schaums*. Mc Graw Hill; segunda edición.

Páginas electrónicas:

1. *Vector Math for 3D Computer Graphics*. Disponible en: <http://chortle.ccsu.edu/VectorLessons/vectorIndex.html>
2. *Wolfram Alpha*. Disponible en: <https://www.wolframalpha.com>
3. *Vectors*. Disponible en: <https://www.khanacademy.org/math/precalculus/vectors-precalc>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Comunicación Oral y Escrita

Etapa: Básica obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia:

Expresar ideas de forma oral y escrita, mediante la realización de ejercicios, aplicación de técnicas y lineamientos de estilo, para elaborar y presentar exposiciones y ensayos académicos, con actitud crítica, propositiva, respeto y responsable.

Evidencia de desempeño:

Compendio de trabajos de redacción de reportes técnicos y ensayos académicos y su exposición oral.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	1		3			1	5	

Contenidos Temáticos

1. Expresión lógica y clara
 - 1.1 Construcción lógica: orden de las palabras y de la ideas.
 - 1.2 Cohesión y claridad de las oraciones.
 - 1.3 Uso y abuso de la voz pasiva.
 - 1.4 Estilo.
 - 1.5 Estructura y ejemplos de resumen y ensayo.
2. Técnicas de expresión oral
 - 2.1 Habilidades del comunicador eficaz
 - 2.1.1 Canalizar el nerviosismo
 - 2.1.2 Credibilidad
 - 2.1.3 El arte de escuchar/actitud receptiva
 - 2.1.4 Tipos de actitudes
 - 2.2 El discurso
 - 2.2.1 Elaboración de un discurso
 - 2.2.2 Introducción de un discurso
 - 2.2.3 Conclusión de un discurso
 - 2.2.4 Análisis del público
 - 2.3 Tipos de discurso
 - 2.3.1 Social
 - 2.3.2 Informativo
 - 2.3.3 Motivación
 - 2.4 Técnicas efectivas de exposición
 - 2.4.1 Desarrolle y utilice medios visuales
 - 2.4.2 Lenguaje y medios para presentaciones

- 3. La comunicación científica
 - 3.1 Reporte de laboratorio
 - 3.1.1 Guía para la elaboración de reportes de laboratorio
 - 3.1.2 Ejemplos en las ciencias exactas
 - 3.2 Artículo de divulgación
 - 3.2.1 Un puente hacia la ciencia. Un análisis del proceso de comunicación y la divulgación
 - 3.2.2 La divulgación, como una posible solución para comunicar a los ciudadanos una visión de la ciencia
 - 3.2.3 Estrategias para divulgar el conocimiento
 - 3.2.4 Recomendaciones básicas para autores de artículos de divulgación científica
 - 3.2.5 Cómo escribir un artículo de divulgación científica
 - 3.3 Artículo científico
 - 3.3.1 Cómo escribir y publicar trabajos científicos
 - 3.3.2 Cómo escribir un artículo científico

Bibliografía

Básica

1. Dominguez Hidalgo, Antonio (2014). Taller integral de lectura y redacción 1. Juventud creativa (2014). Oxford University Press.
2. Fonseca, Socorro (2012). Comunicación Oral y Escrita. Disponible en: <http://www.fiuxy.net/ebooks-gratis/3640004-comunicacion-oral-y-escrita-pdf.html>
3. Quinto Sol (2013). Campo de palabras. Taller de lectura y redacción.; 1st edición.
4. Whiteman, M. F. (2013). *Writing: the nature, development, and teaching of written communication*. Routledge.

Complementaria

1. Bonfil Olivera, M. (2008). Recomendaciones básicas para autores de artículos de divulgación científica.
2. Griffin, E. A., & McClish, G. A. (2011). *A first look at communication theory*. Boston: McGraw-Hill.
3. McCroskey, J. C. (2012). 5 0 Oral Communication Apprehension: A Reconceptualization. *Communication yearbook*, 6(6), 136.
4. Santos García, Dionne Valentina (2012). Comunicación Oral y Escrita (2012). Disponible en : http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Axiologicas/Comunicacion_oral_y_escrita.pdf

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nombre: Historia e Impacto de la Ciencia **Etapa:** Básica obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia: Analizar la evolución del impacto de la ciencia a través de contextos socioculturales que abarcan un período desde la antigüedad hasta nuestros días, para identificar la interrelación entre la ciencia, el científico y su entorno social, con actitud crítica e imparcial.

Evidencia de desempeño:

Elabora una síntesis, que refleje un análisis de la evolución del pensamiento científico y sus métodos, en diferentes disciplinas de la ciencia, así como la relación existente entre el científico y la sociedad.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		1			2	5	

Contenido Temático

1. Ciencia en la antigüedad

1. Método inductivo.
2. Egipcios, Asirios y Babilonios.
3. Método demostrativo.
4. Griegos.
5. Mayas, aztecas.
6. Árabes.

2. Ciencia Moderna

1. Revolución Copernicana.
2. Ciencia y religión.
3. Revolución Darwiniana.
4. Revolución industrial.

3. Ciencia Contemporánea

1. La teoría de la relatividad y la mecánica cuántica.
2. Las teorías como estructuras.
3. Introducción a Thomas Kuhn.
4. Los paradigmas y la ciencia normal.
5. Crisis y revolución.

Bibliografía:

Básica

1. Bunge, Mario Augusto. La ciencia: su método y filosofía. Debolsillo. (2005). [clásico]
2. Chalmers, Alan F. Qué es esa cosa llamada ciencia. Siglo XXI España (2013).

3. Gribbin, John R. Historia de la ciencia, 1543-2001. Crítica, Barcelona. (2006). [clásico]
4. Priestley, John. History of Science. Kindle (2013).

Electrónica

5. Sagan, Carl, presentador (2000). Cosmos. 7 videos discos en Biblioteca Central de Ensenada. [clásico]
6. Shaffer, Simon presentador (2015). Light Fantastic (BBC Four). Archivo de video. <https://vimeo.com/album/2973377>.

Complementaria

7. Collette, Jean-Paul. Historia de las matemáticas. Siglo XXI, México. 1998. [clásico]
8. Dawkins, Richard, presentador (2010). Genius of Britain. Archivo de video
9. Perero, Mariano. Historia e historias de matemáticas. Grupo Editorial Iberoamericano (1994). [clásico]
10. Pérez Tamayo, Ruy. ¿Existe el método científico? : historia y realidad. Secretaría de Educación Pública. Fondo de Cultura Económica. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Colegio Nacional. México. 1998. [clásico]
11. https://www.youtube.com/watch?v=u_7fbIP_QPY&list=PLDDE78F15D8F0D1E6&index=12

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Álgebra Lineal **Etapa:** Básica - Obligatoria

Área de conocimiento Álgebra

Competencia Aplicar las teorías del álgebra lineal mediante la descripción axiomática, definiciones y fundamentos del álgebra, para resolver problemas que involucren bases de espacios vectoriales, transformaciones lineales, matrices, sistemas de ecuaciones lineales, determinantes, valores y vectores propios con interés, pensamiento crítico y entusiasmo.

Evidencia de desempeño:

Elabora un portafolio que contenga el desarrollo y la resolución de los problemas del álgebra lineal, el desarrollo de las demostraciones de los teoremas, lemas o corolarios, las conclusiones y la bibliografía empleada. Se debe entregar en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, además debe mostrar que domina el tema y la apropiada notación matemática.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		4			2	8	

Contenido Temático:

1. Espacios vectoriales

- 1.1 Definición y propiedades.
- 1.2 Subespacios vectoriales: propiedades y operaciones.
- 1.3 Dependencia e independencia lineal.
- 1.4 Bases y dimensión.
- 1.5 Cambios de base.

2. Transformaciones lineales

- 2.1 Definición y propiedades.
- 2.2 Núcleo e imagen de una transformación.
- 2.3 Teorema de la dimensión.
- 2.4 Operaciones: suma, producto por escalares y composición.
- 2.5 La inversa de una transformación lineal y sus propiedades.

3. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales

- 3.1 Matrices: operaciones, clasificación y propiedades.
- 3.2 Matrices inversas y sus propiedades.
- 3.3 Sistemas de ecuaciones lineales y sus soluciones
 - 3.3.1 Matrices elementales.

3.3.2 Método de eliminación Gaussiana con notación matricial.

3.4 La matriz asociada a una transformación lineal.

3.5 El espacio línea de una matriz.

4 Determinantes

4.1 Definición por cofactores.

4.2 Propiedades.

4.3 Regla de Cramer.

5 Conceptos fundamentales de valores y vectores propios

5.1 Definiciones iniciales.

5.2 Polinomio característico, ecuación característica y valores propios.

5.3 Vectores propios, espacios propios y sus bases.

5.4 Diagonalización.

Bibliografía:

1. Anton, H. (2005) *Elementary linear algebra: applications version*, Wiley. [Clásico]
2. Grossman, S.I. (2012) *Álgebra lineal*, 7ma ed., McGraw-Hill.
3. Lang, S. (2002) *Algebra*, 3ra ed., Springer. [clásico]
4. Larson, R.E. (2011) *Introducción al álgebra lineal*, Limusa.
5. Lay, D.C. (2012) *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, 4ta ed., Pearson.
6. Smith, L. (2012) *Linear Algebra*, 2da. Ed. Springer-Verlag.
7. Strang, G, *Linear algebra lectures*:
<http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-06-linear-algebra-spring-2010/video-lectures/>

Bibliografía Complementaria:

1. Anton, H. (2003) *Introducción al álgebra lineal*, 3ra ed., Limusa. [clásico]
2. Davis, H. T. and Thomson, K.T. (2000) **Linear Algebra and Linear Operators in Engineering : With Applications in Mathematica**. [clásico] Academic Press. eBook:
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAwMHh3d19fMjA3MTQ4X19BTg2?sid=14bc9481-fe7c-4177-b836-3287143c060a@sessionmgr4003&vid=3&format=EB&rid=8>
3. Strang, G. (2007) *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, 4ta ed., Thompson. [clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Introducción a la Programación

Etapas: Básica obligatoria

Área de conocimiento: Cómputo Científico

Competencia:

Desarrollar programas de computadora estructurados, aplicando e integrando los estándares de buenas prácticas y técnicas inherentes a los conceptos de programación, para la adquisición de experiencia en el desarrollo de software, con una actitud crítica y de compromiso.

Evidencia de desempeño:

Entrega de un proyecto final que integre las estructuras de control, estructuras de datos y estándares de programación, el cual incluya una propuesta inicial donde se describa su funcionalidad y la programación de actividades. El proyecto puede ser realizado de manera individual o grupal (máximo tres estudiantes) y se deberá presentar semanalmente los avances de la implementación de funcionalidades.

Distribución Horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	3				2	7	

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la Programación.
 - 1.1. Cronología de los paradigmas de programación.
 - 1.2. Programación estructurada.
 - 1.3. Estructura básica de un programa.
 - 1.4. Edición, compilación y depuración de un programa.
 - 1.5. Estándares de buenas prácticas de programación.
2. Constantes, variables, tipos, expresiones y asignaciones.
 - 2.1. Tipos de datos constantes y variables
 - 2.2. Expresiones y sentencias
3. Control de flujo y depuración de programas: sentencias, condicionales e iteraciones.
 - 3.1. Fundamentos básicos de estructuras de control
 - 3.2. Secuencia
 - 3.3. Selección
 - 3.4. Iteración
4. Funciones.
 - 4.1. Definición y componentes de una función
 - 4.2. Cuerpo, llamado y prototipos de funciones
 - 4.3. Funciones con parámetros por valor
 - 4.4. Funciones con parámetros por referencia
 - 4.5. Implementación y depuración
5. Estructuras de datos
 - 5.1. Estructuras de datos del mismo tipo (arreglos)

- 5.2. Estructuras de datos multi-tipo (registros)
- 5.3. Implementación y depuración
- 6. Tópicos avanzados de programación.
 - 6.1. Recursividad.
 - 6.2. Manejo dinámico de memoria
 - 6.3. Excepciones.

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica

1. Deitel M., Harvey; Paul J., Deitel. (2014). "C++ Cómo programar". Pearson Educación, 9na. Edición.
2. Llopis P, Fernando; Pérez L, Ernesto; Ortuño O, Fernando. (2000). "Introducción a la programación : algoritmos y C/C++", Digitalia. [clásico]
3. Ramírez, Felipe. (2012). "Introducción a la programación: algoritmos y su implementación en VB.Net, C#, Java y C++". Alfaomega, 2da. Edición.
4. <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=2&sid=f83b8bba-1fa8-4c7d-96c9-685cbd0fbdc7%40sessionmgr4003&hid=4112&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=e000xww&AN=318031>

Complementaria

1. Dawson, Michael. (2010). "Python Programming for the Absolute Beginner", 3rd Edition.
2. Joyanes A., Luis. (2015). "Fundamentos de programación: Algoritmos, estructuras de datos y objetos", McGraw-Hill, 4ta. Edición.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Cálculo Integral **Etapas:** Básica-Obligatoria

Área de conocimiento Análisis

Competencia Examinar conceptos del Cálculo Integral y las propiedades de la integral definida e indefinida, mediante técnicas analíticas y numéricas, para resolver integrales de funciones de una variable real y problemas relacionados con la física, las ciencias computacionales, la ingeniería y las matemáticas, observando una actitud respetuosa y responsable.

Evidencia de desempeño: Entrega compendio de tareas, talleres y trabajos en los que se documenten procesos de resolución de ejercicios y problemas de las ciencias naturales y exactas, donde se calculen los cambios que puedan generarse en un fenómeno, mediante la aplicación de integrales de una variable.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		4			2	8	

Contenido Temático:

I. Integral de Riemann

1. Definición axiomática de área
2. Sumas superiores e inferiores.
3. La integral definida
4. Teoremas fundamentales.
5. Integral indefinida.
6. Integración de funciones elementales

II. Métodos de integración

1. Cambio de variable, integración por sustitución
2. Integración por partes.
3. Sustitución Trigonométrica.
4. Función logaritmo natural y su inversa: integración logarítmica y exponencial
5. Integración de funciones racionales; fracciones parciales.

III. Aplicaciones de la integral

1. Cálculo de áreas, volúmenes y longitudes de arco: teorema de Pappus

2. La integral impropia: definición, clasificación, convergencia

IV. Series

1. Series infinitas y convergencia
2. Series de potencias

Bibliografía:

1. Apostol, T. (2005). *Cálculus, vol. 1*. Ed. Reverté. **[Clásico]**
2. Boyce, W.E. & DiPrima, R.C., *Cálculo*. Ed. CECSA.
3. Larson, R., E. Edwards, B. (2010). *Cálculo de una variable*, Ed. McGraw-Hill. 9º Ed.
4. Leithold, L. (1994). *El Cálculo*, 1ºed. Oxford. **[Clásico]**
5. Stewart J., (2012). *Cálculo de una variable; con trascendentes tempranas*. 7º ed. CENGAGE.
6. Spivak, M. (1998). *Calculus*. Ed. Reverté. **[Clásico]**
7. Thomas, G., (2010). *Cálculo*. Ed. Pearson.

Webgrafía Complementaria:

1. Edwards & Penney (2008). *Cálculo con trascendentes tempranas*. Ed. Pearson.
2. Hillbert, S., Schwartz, D. D., Seltzer, S., Maceli, J., & Robinson, E. (2010). *Calculus: An active approach with projects*. MAA.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=490207&lang=es&site=ehost-live>
3. J. Rogawski, (2012). *Cálculo de una variable*. 2º Ed. Reverté.
4. Mera S., Salas, M., Mena, V.Y. (2014). *Cálculo diferencial e integral*. Ed. McGraw-Hill Interamericana
<http://site.ebrary.com/lib/uabcsp/reader.action?ppg=14&docID=10779538&tm=1444950359148>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Formación de Valores

Etapas: Básica obligatoria

Área de conocimiento: Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia:

Elaborar una escala de valores, con base en los principios éticos y valórales, para lograr un mejor desempeño personal y profesional que contribuya positivamente al desarrollo social con actitud reflexiva, respeto y responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Entrega portafolio de Evidencias que incluya: 8 análisis de casos, mapas mentales, cuestionarios, y un proyecto de vida personal donde contemple la ética y la responsabilidad social en las 8 esferas de la persona, debe reflejar los posicionamientos personales del pensar del estudiante.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HE	HPC	HCL	CR	Requisito
	1		3	1			5	

Contenidos Temáticos

Unidad I Conceptos básicos

- 1.1. Ética
- 1.2. Moral
- 1.3. Problemas de la ética
- 1.4. Criterios de la conducta humana

Unidad II. La ética, un problema cívico

- 2.1. Caso No. 1 “El accidente”
- 2.2. Análisis con un criterio ético
- 2.3. Nota técnica “La Ética un problema cívico”
- 2.4. Responsabilidad social
- 2.5. Empresas socialmente responsable

Unidad III. La Vida lograda como proyecto de vida personal y social

- 3.1. Caso No. 2 “Una por otra”
- 3.2. Nota técnica “La vida lograda como proyecto de vida personal y social”
- 3.3. Jerarquía de valores
- 3.4. Caso No. 3 “Tres vidas”
- 3.5. Nota técnica “Posibilidad de una vida lograda”
- 3.6. Vida lograda
- 3.7. Proyecto de Vida

Unidad IV. Dilema ético

- 4.1. Caso No. 4 “Atletico Macedonio”
- 4.2. Nota técnica “Diagnóstico y estrategia pensando en nuestro bienestar”
- 4.3. Dilema ético
- 4.4. Modelo para la toma de decisiones

Unidad V. Hábitos y personalidad

- 5.1. Caso #5 “Mauricio”
- 5.2. Nota técnica “Hábitos y habilidades, modelando el yo”
- 5.3. Virtudes
- 5.4. Vicios
- 5.5. Caso #6 “Josefina”
- 5.6. Nota técnica “Mapa de la personalidad”

Unidad VI. Ética Profesional

- 6.1. Caso No. 7 “Asunto entre colegas”
- 6.2. Nota técnica “Deontología profesional”
- 6.3. Aspectos de la Ética profesional
- 6.4. Problemas Éticos en la profesión.
- 6.5. Código Ético en las Ciencias Exactas y la Tecnología de la información

Unidad VII. Responsabilidad Social y Derechos Humanos

- 7.1. Caso No. 8 Huracán
- 7.2. Nota técnica “Justicia social y derechos humanos”
- 7.3. Generaciones de los Derechos Humanos
- 7.4. Declaración Universal de los Derechos Humanos
- 7.5. Equidad de género

Bibliografía

Básica

1. Chomalí, Fernando y Majluf, Nicolás (2016). Ética y responsabilidad social en la empresa. Ediciones UC.
2. Lipman, M., Sharp, A. M., & Oscanyan, F. S. (2010). Philosophy in the Classroom. Temple University Press.
3. Matthew, L. 1988. Investigación Ética (manual del profesor para Investigación ética) [clásico]. Ed. Ediciones de la Torre, Madrid. Disponible en: <http://www.fiuxy.net/ebooks-gratis/4014017-investigacion-etica-manual-del-profesor-para-acompanar-lisa-matthew-lipman-pdf.html>

Complementaria

1. Smith, R. (2013). Textbook on international human rights. Oxford University Press.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nombre: Mecánica

Etapas: Básica obligatoria

Área de conocimiento: Modelación

Competencia:

Analizar los principios fundamentales de la mecánica clásica y de la relatividad galileana mediante el razonamiento deductivo y el uso del lenguaje preciso de las matemáticas, para aplicarlos a la resolución de problemas que le permitan describir y explicar las leyes que gobiernan el movimiento mecánico de los cuerpos en la naturaleza, así como sus aplicaciones en otras ramas de la ciencia, de manera objetiva, con una actitud crítica.

Evidencia de desempeño:

Elabora un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de ejercicios de mecánica así como los análisis de los resultados de experimentos simples que involucren el movimiento mecánico de sistemas físicos, mostrando un manejo adecuado de los conceptos y las leyes de la mecánica clásica.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		4		2	8	

Contenidos Temáticos

1. INTRODUCCIÓN.

- 1.1 El objeto de estudio de la mecánica.
- 1.2 Las variables básicas de descripción en la mecánica. Sistema Internacional de Unidades.
- 1.3 Medición de distancias pequeñas, medianas y grandes; medición de ángulos; medición de tiempos y masas.
- 1.4 Características generales de los procedimientos de medición; precisión, exactitud e incertidumbre experimental.

2. CINEMÁTICA.

- 2.1 Movimiento rectilíneo: velocidad y aceleración.
- 2.2 Representación vectorial de la velocidad y la aceleración en el movimiento rectilíneo.
- 2.3 Movimiento curvilíneo: velocidad y aceleración.
 - 2.3.1 Movimiento en el plano.
 - 2.3.2 Movimiento en tres dimensiones.
- 2.4 Movimiento con aceleración constante.
 - 2.4.1 El movimiento en una dimensión.
 - 2.4.2 El movimiento en el plano: tiro parabólico.
- 2.5 Componentes tangenciales y normales de la aceleración.
- 2.6 Movimiento circular: aceleración angular.

3. DINÁMICA.

- 3.1 Primera ley de Newton. La ley de la inercia.
 - 3.1.1 Sistemas inerciales y no-inerciales.
- 3.2 Principio de conservación del momento lineal.
- 3.3 Segunda y tercera leyes de Newton. El concepto de fuerza.
 - 3.3.1 El peso.
 - 3.3.2 Tensión y fuerzas normales.
 - 3.3.3 Fuerzas de fricción.
- 3.4 Sistemas de masa variable.
- 3.5 Momento angular y torca.
- 3.6 Fuerzas centrales.

4. MOVIMIENTO RELATIVO.

- 4.1 Velocidad relativa.
- 4.2 Movimiento traslacional relativo uniforme. La relatividad Galileana.
- 4.3 Movimiento rotacional relativo uniforme.
- 4.4 Movimiento relativo a la Tierra.

5. TRABAJO Y ENERGÍA.

- 5.1 Trabajo.
- 5.2 Potencia.
- 5.3 Energía cinética.
- 5.4 Trabajo de una fuerza constante en magnitud y dirección.
- 5.5 Trabajo realizado por una fuerza variable.
- 5.6 Energía potencial, concepto de potencial.
- 5.7 Conservación de energía de una partícula.
- 5.8 Conservación en el trabajo mecánico.
- 5.9 Movimiento bajo fuerzas conservativas.
- 5.10 Fuerzas no-conservativas, disipación de energía.

Bibliografía

Básica:

1. Douglas Giancoli, (2013). *Physics: Principles with Applications*, 7th edition, Pearson.
2. Halliday, D., Resnick R. and Krane K., (2007). *Physics Vol.1*, 5th Edition, Wiley & Sons, Inc., N.Y., USA. [clásico].
3. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., (2013). *Fundamentals of Physics*, 10th Edition, Wiley & Sons, Inc., N.Y., USA.

4. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., (2012). Fundamentos de Física, Volumen I, 8va Edición, Editorial Patria.
5. Ohanian, H.C. y J.T. Markert, (2009). Física para Ingeniería y Ciencias, Vol. 1. Mc Graw Hill, Interamericana, 3ª edición. México. [clásico.]

Complementaria:

1. Alonso, M., E. Finn, (2012). *Physics*, Pearson Education, First Edition.
2. Kittel, Ch., Knight, W. D., and Ruderman, M. A., (1989). *Mecánica, Berkeley Physics Course*, Volumen 1, Reverté. [clásico].
3. Roederer J. G., (2002). *Mecánica Elemental*, Primera Edición, Eudeba. [clásico].
4. Serway, R. A. y J. W. Jewett, Jr., (2013). *Physics for Scientists and Engineers*. 9ª edition. Brooks/Cole, Boston.
5. Tipler, P. A. y G. Mosca, (2010). *Física para la Ciencia y la Tecnología, Vol. 1: Mecánica, Oscilaciones y Ondas, Termodinámica*, 6ª Edición, Editorial Reverte.

Electrónica:

1. <http://www.fisicarecreativa.com/>
2. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
3. *The Feynman Lectures on Physics* (California Institute of Technology) <http://www.feynmanlectures.caltech.edu/>.
4. *Physics Interactives*: <http://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives>.
5. *Teach yourself physics*: <http://www.physics.org/toplistdetail.asp?id=26>.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nombre: Métodos Experimentales

Etapas: Básica obligatoria

Área de conocimiento: Modelación

Competencia:

Analizar los principios de la mecánica clásica utilizando los conocimientos en física, análisis de datos y matemáticas para aplicarlos en la realización de experimentos con una actitud crítica y responsable.

Evidencia de desempeño:

Presenta una bitácora de los experimentos que contenga: datos, cálculos realizados y análisis de resultados, la cual deberá estar organizada por fecha y con presentación.

Además un reporte de cada práctica que incluya: fundamentos, datos obtenidos, gráficos, análisis e interpretación de datos experimentales y cuestionario resuelto.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
		2				2	

Prácticas de Laboratorio

1. Mediciones
2. Velocidad
3. Aceleración
4. Caída Libre
5. Tiempo de vuelo
6. Alcance
7. Segunda Ley de Newton
8. Fricción
9. Conservación energía
10. Máquina de Atwood
11. Conservación de momento lineal en explosiones
12. Conservación de momento en una colisión inelástica
13. Teorema trabajo energía
14. Proyecto Final.

Bibliografía

1. Baird, D.C., (2000). Experimentación: una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., México. [clásico]

2. Gil, Salvador., (2014). Experimentos de Física, de bajo costo, usando TIC's, Ed. Alfaomega., Buenos Aires.
3. Gil, Salvador., Rodríguez Eduardo, (2001) Física re-Creativa, Prentice Hall, Pearson Educación, [clásico]
4. Halliday, D., Resnick R. and Krane K., (2007) Physics Vol.1, 5th Edition, Wiley & Sons, Inc., N.Y., USA. [clásico]
5. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., (2013). Fundamentals of Physics, 10th Edition, Wiley & Sons, Inc., N.Y., USA.

Complementaria

1. Ehrlich, R., (1997). Why toast lands Jelly-Side Down, Princeton University Press, Princeton New Jersey. [clásico]
2. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
3. <https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/curve-fitting>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Álgebra Lineal II **Etap:** Básica-Obligatoria
Área de conocimiento Álgebra

Competencia: Analizar estructuras algebraicas, a través de la descripción axiomática, conceptos y fundamentos del álgebra lineal, para resolver problemas de la misma disciplina y otras áreas de las ciencias con actitud crítica, reflexiva, tenacidad y responsabilidad.

Evidencia de desempeño: Elabora un portafolio que contenga la resolución de los problemas y el desarrollo de las demostraciones de los teoremas, lemas o corolarios, las conclusiones y la bibliografía empleada. Se debe entregar en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, además debe mostrar que domina el tema y la apropiada notación matemática.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	3		3			3	9	Álgebra Lineal

Contenido Temático:

1. Valores y vectores propios

- 1.1 El polinomio mínimo de una matriz.
- 1.2 Teorema de Hamilton-Cayley.

2. Transformaciones lineales

- 2.1 Semejanza.
- 2.2 Espacio dual y el bidual.
- 2.3 La transpuesta de una transformación lineal.
- 2.4 Aplicaciones a la teoría de sistemas de ecuaciones lineales.
 - 2.4.1 Rango de una matriz.
 - 2.4.2 Condiciones de consistencia de un sistema de ecuaciones.

3. Espacios con producto interno

- 3.1 Definición y ejemplos.
- 3.2 Norma y distancia.
- 3.3 Ortogonalidad.
- 3.4 Bases ortonormales.
 - 3.4.1 El proceso de Gram-Schmidt.
 - 3.4.2 Matrices ortogonales
 - 3.4.3 Complementos ortogonales.
- 3.5 Transformaciones ortogonales.

4. Formas bilineales y cuadráticas

- 4.1 Formas bilineales.
 - 4.1.1 Definición y ejemplos.
 - 4.1.2 Matriz asociada.
 - 4.1.3 Rango y cambio de base.
 - 4.1.4 Formas bilineales simétricas y antisimétricas.
 - 4.1.5 El espacio de formas bilineales.
- 4.2 Formas cuadráticas.
 - 4.2.1 Reducción a una suma de cuadrados.
 - 4.2.2 La ley de la inercia.
 - 4.2.3 Formas definidas positivas y definidas negativas.
 - 4.2.4 Parábolas, elipses e hipérbolas.

5. Operadores sobre espacios con producto interno

- 5.1 Operadores unitarios.
- 5.2 Operadores normales.
- 5.3 Formas sobre espacios con producto interno.
- 5.4 Formas positivas.
- 5.5 Teorema espectral.

Bibliografía:

1. Anton, H. (2005) *Elementary linear algebra : applications version*, Wiley. [Clásico]
2. Grossman, S.I. (2012) *Álgebra lineal*, 7ma ed., McGraw-Hill.
3. Lang, S. (2002) *Algebra*, 3ra ed., Springer. [clásico]
4. Larson, R.E. (2011) *Introducción al álgebra lineal*, Limusa.
5. Lay, D.C. (2012) *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, 4ta ed., Pearson.
6. Smith, L. (2012) *Linear Algebra*, 2da. Ed. Springer-Verlag.
7. Strang, G, *Linear algebra lectures*:
<http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-06-linear-algebra-spring-2010/video-lectures/>

Bibliografía Complementaria:

1. Anton, H. (2003) *Introducción al álgebra lineal*, 3ra ed., Limusa. [clásico]
2. Davis, H. T. and Thomson, K.T. (2000) **Linear Algebra and Linear Operators in Engineering : With Applications in Mathematica**. Academic Press. eBook:
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAwMHh3d19fMjA3MTQ4X19BTg2?sid=14bc9481-fe7c-4177-b836-3287143c060a@sessionmgr4003&vid=3&format=EB&rid=8>
3. Strang, G. (2007) *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, 4ta ed., Thompson. [clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Probabilidad **Etapa:** Básica - Obligatoria

Área de conocimiento: Modelación

Competencia: Analizar los modelos matemáticos de poblaciones, mediante diferentes métodos y procedimientos, para solucionar problemas que involucren variables aleatorias de la vida real en diferentes campos, trabajando de manera personal y en equipo, con actitud crítica y responsable.

Evidencia de desempeño:

Elabora un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de ejercicios de los modelos matemáticos de poblaciones.

Distribución horaria	HC 3	HL	HT 2	HPC	HCL	HE 3	CR 8	Requisito
----------------------	---------	----	---------	-----	-----	---------	---------	-----------

Contenido Temático:

I. Introducción a la Estadística

1. La naturaleza de la Estadística
2. Poblaciones y muestras
3. Descripción de los conjuntos de datos
4. Tablas y gráficos de frecuencia
5. Datos agrupados

II. Media y varianza de una muestra

1. Media de una muestra
2. Varianza de una muestra
3. Cálculo de la media y la varianza de una muestra a partir de la función de frecuencias

III. Teoría de la Probabilidad

1. Experimentos aleatorios
2. Eventos
3. Técnicas de conteo
4. Teoría de conjuntos
5. Probabilidad
6. Teoremas fundamentales de probabilidad
7. Probabilidad condicional

IV. Distribuciones de Probabilidad

1. Variables aleatorias
2. Función de distribución de probabilidad
3. Esperanza matemática

4. Momentos
5. Función generadora de momentos
6. Estandarización de variables aleatorias
- V. Distribuciones discretas especiales**
 1. Distribución Discreta uniforme
 2. Distribución Bernoulli
 3. Distribución Binomial
 4. Distribución Multinomial
 5. Distribución Hipergeométrica
 6. Distribución Geométrica
 7. Distribución Binomial Negativa
 8. Distribución Poisson
- VI. Distribuciones continuas especiales**
 1. Distribución Uniforme Continua
 2. Distribución Gamma
 3. Distribución Exponencial
 4. Distribución *Chi*-Cuadrada
 5. Distribución Normal
 6. Distribución *t* Student
 7. Distribución Beta
 8. Distribución Weibull
 9. Distribución *F*

Bibliografía

Básica

1. Canavos, G. C., & Medal, E. G. U. (1987). *Probabilidad y estadística*. McGraw Hill. [Clásico]
2. Chaudhary, A. (2008). *Inferencia estadística*. Ed. Krishna Prakashan Media. [Clásico]
3. Deep, R. (2006). *Probability and Statistics*. Amsterdam: Elsevier Academic Press.
<http://148.231.10.114:3018/ehost/detail/detail?vid=11&sid=73c02d19-5899-4e72-8ad9-3d42cdd50983%40sessionmgr114&hid=127&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=e000xww&AN=196153>
4. Evans, M. J. & Rosenthal, J. S. (2005). *Probability and Statistic*. Ed. Reverté. [Clásico]
5. Kreyszig, E. (1982). *Introducción a la estadística matemática: principios y métodos*. Ed. Limusa. [Clásico]

6. López, R. (2006). *Cálculo de Probabilidades e Inferencia Estadística con tópicos de Econometría*. Publicaciones UCAB. [Clásico]
7. Pestman, W. R. (2009). *Mathematical Statistics*. Berlin: De Gruyter.
http://148.231.10.114:3018/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAwMHh3d19fMzkwOTU1X19BTg2?sid=73c02d19-5899-4e72-8ad9-3d42cdd50983@sessionmgr114&vid=5&format=EB&lpid=lp_VII&rid=26

Complementaria

1. Freund, J. E., Miller, I. & Miller, M. (2000). *Estadística Matemática con aplicaciones*. Ed. Prentice Hall. [Clásico]
2. Gómez, M. A. (2005). *Inferencia estadística*. Ed. Díaz de Santos. [Clásico]
3. Ross, S.M. (2005). *Introducción a la Estadística*. Ed. Reverté. [Clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Cálculo Vectorial **Etapa:** Básica - Obligatoria

Área de conocimiento: Análisis

Competencia:

Analizar límites, derivadas e integrales de funciones de varias variables, utilizando los fundamentos del cálculo diferencial e integral de funciones de una variable real, para aplicarlos en la solución de problemas físicos y geométricos, con actitud crítica.

Evidencia de desempeño:

Entrega compendio con la resolución de problemas y ejercicios con el desglose detallado de los procedimientos analíticos y los resultados del manejo de los métodos del cálculo con funciones de varias variables.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	3		2		3	8	

Contenidos Temáticos

1. DIFERENCIACIÓN EN VARIAS VARIABLES
 - 1.1. Gráficas de funciones con valores reales
 - 1.2. Límites y continuidad
 - 1.3. Diferenciación
 - 1.4. Trayectorias y velocidad
 - 1.5. Propiedades de la derivada
 - 1.6. Gradientes y derivadas direccionales

2. TEOREMA DE TAYLOR, MÁXIMOS Y MÍNIMOS
 - 2.1. Derivadas parciales iteradas
 - 2.2. Teorema de Taylor
 - 2.3. Extremos de funciones con valores reales
 - 2.4. Extremos restringidos y multiplicadores de Lagrange
 - 2.5. Aplicaciones

3. FUNCIONES CON VALORES VECTORIALES
 - 3.1. Longitud de arco
 - 3.2. Campos vectoriales
 - 3.3. Divergencia
 - 3.4. Rotacional
 - 3.5. Identidades vectoriales

4. INTEGRALES DOBLES Y TRIPLES

- 4.1. Integral doble sobre un rectángulo
- 4.2. Integral doble sobre regiones más generales
- 4.3. Cambio de orden de integración
- 4.4. Interpretación de la integral doble como un volumen
- 4.5. Aplicaciones geométricas y físicas de las integrales dobles
- 4.6. Integrales triples
- 4.7. Cambio de variables en integrales dobles y triples
- 4.8. Integrales impropias

Bibliografía

Básica:

1. Jerrold E. Marsden, y Anthony J. Tromba. W. H. Freeman, (2011). *Vector Calculus* (6th. Edition),
2. Tom M. Apostol. (1992). *Calculus vol. 2* (2da. Edición), Editorial Reverté, S. A. Madrid [clásico].

Complementaria:

1. Jorge A. Sáenz. (2013). *Cálculo Vectorial*, Editorial Hipotenusa. C. A. Primera Edición
2. René Benítez. (2011), *Cálculo Diferencial Vectorial*. Editorial Trillas, México.
3. Manuel Besada Moráis, Francisco Javier García Cutrín, Miguel Ángel Mirás Calvo, Carmen Vázquez Pompín. (2012), *Cálculo Diferencial en Varias Variables* (1ra. Edición). Alfaomega Grupo Editor, México.
4. James Stewart, (2011). *Multivariable Calculus*, Cengage, 7th Edition, Thompson.

Páginas electrónicas:

1. *Multivariable Calculus*. <https://www.khanacademy.org/math/multivariable-calculus>
2. *Stewart Calculus*. <http://www.stewartcalculus.com>
3. *Wolfram Alpha*. <https://www.wolframalpha.com>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Estructura Socio-Económica de México

Etapa: Básica-Obligatoria

Área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia: Analizar las relaciones económicas, político-ideológicas, sociales y culturales que se han manifestado en el desarrollo de la sociedad mexicana, a partir de diferentes métodos y enfoques teórico-metodológicos, para interpretar las respuestas que la sociedad mexicana ha dado a las diferentes políticas sociales y económicas, con actitud crítica, analítica, ordenada y responsable.

Evidencia de desempeño:

Elabora portafolio de evidencias donde se incluya lo siguiente:

- Resúmenes de investigaciones documentales y ensayos sobre los diferentes modelos socio-económicos.
- Presentación oral de una teoría económica o modelo económico.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		2			2	8	

Contenido Temático:

1. Conceptos básicos

- 1.1. Análisis socioeconómico
 - 1.1.1. Estructura económica
 - 1.1.2. Superestructura
 - 1.1.3. Infraestructura
 - 1.1.4. Cambio social
- 1.2. Crecimiento económico
 - 1.2.1. Crecimiento
 - 1.2.2. Desarrollo
 - 1.2.3. Subdesarrollo
- 1.3. Desarrollo económico
 - 1.3.1. Recursos humanos
 - 1.3.2. Recursos naturales
 - 1.3.3. Formación de capital
- 1.4. Teorías de crecimiento económico
 - 1.4.1. Capitalismo periférico
 - 1.4.2. Modelo clásico
 - 1.4.3. Crecimiento continuo
 - 1.4.4. Ciclos económicos

2. Modelos económicos en México

2.1. Modelos económicos precedentes a 1970

- 2.1.1. Sustitución de Importaciones
- 2.1.2. Desarrollo estabilizador
 - 2.1.2.1. Puntos de crisis
- 2.1.3. Movimiento estudiantil del 68: causas y consecuencias
- 2.1.4. Desarrollo Compartido
 - 2.1.4.1. Política económica
 - 2.1.4.2. Política social
- 2.1.5. Alianza para la producción
 - 2.1.5.1. Política económica
 - 2.1.5.2. Política social
 - 2.1.5.3. Auge petrolero
 - 2.1.5.4. Endeudamiento externo
 - 2.1.5.5. Especulación financiera
 - 2.1.5.6. Crisis agroalimentaria
 - 2.1.5.7. Contracción del gasto social

3. México en el modelo neoliberal

- 3.1. Nuevo orden económico internacional
- 3.2. Modelo neoliberal y la globalización
- 3.3. Proyecto Neoliberal del Estado Mexicano
 - 3.3.1. Reformas constitucionales
- 3.4. Costos sociales
 - 3.4.1. Desempleo y migración
 - 3.4.2. Pérdida del poder adquisitivo
 - 3.4.3. Dependencia alimentaria
 - 3.4.4. Movilizaciones sociales
 - 3.4.5. Deterioro ambiental

Bibliografía:

Básica

1. Basáñez, M. (1990). *La lucha por la hegemonía en México, 1968-1990*. Siglo XXI. [Clásico]
2. Bell, D. (1977). *Las contradicciones culturales del capitalismo*. Madrid: Alianza. [Clásico]
3. Correa, E., Palazuelos, A., & Déniz, J. (2009). *América Latina y desarrollo económico. Estructura, inserción externa y sociedad*. Ediciones Akal. [Clásico]

4. Furtado, C. (1974). *Teoría y política del desarrollo económico*. Siglo XXI. [Clásico]
5. Javad Abedini. (2013). *Technological effects of intra-OECD trade in manufacturing: A panel data analysis over the period 1988-2008*. OECD Journal Economic Studies. Vol. 2013, Issue 1.
6. DOI:[10.1787/eco_studies-2013-5k49lch54v8n](https://doi.org/10.1787/eco_studies-2013-5k49lch54v8n)
7. Ollivaud, P. & Turner, D. (2014). *The effect of the global financial crisis on OECD potential output*. OECD Journal Economic Studies. Vol. 2014, Issue 1.
8. DOI:[10.1787/eco_studies-2014-5js64l2bv0zv](https://doi.org/10.1787/eco_studies-2014-5js64l2bv0zv)

Complementaria

1. Alburquerque Llorens, F. (2004). Desarrollo económico local y descentralización en América Latina. *Revista de la CEPAL*. [Clásico]
2. Sunkel, O., & Paz, P. (1970). *El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo*. México: Siglo Veintiuno Editores. [Clásico]
3. Véliz, C., (1979). *Obstáculos para la transformación de América Latina*. México, FCE. [Clásico].

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Matemáticas Discretas

Etapas: Básica obligatoria

Área de conocimiento: Cómputo Científico

Competencia:

Aplicar los conceptos fundamentales de las Matemáticas Discretas para proponer soluciones a diversos problemas del área de matemáticas y ciencias computacionales, a través del desarrollo de ejercicios, con creatividad.

Evidencia de desempeño:

Elabora compendio de tareas, que incluya las soluciones correctas a diversos problemas aplicando las teorías y técnicas de las matemáticas discretas.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		3			2	7	

Contenidos Temáticos

1. Introducción

- 1.1. Las matemáticas discretas como lenguaje de las ciencias computacionales
- 1.2. Aplicaciones prácticas de las matemáticas discretas
- 1.3. Notación matemática y conceptos fundamentales
- 1.4. Sistemas de numeración y representación de números enteros en diferentes bases
- 1.5. Aritmética computacional: adición, suma, multiplicación, división, complemento a 1, complemento a 2, representación de números negativos.

2. Álgebra booleana

- 2.1. Variables booleanas
- 2.2. Funciones booleanas básicas
- 2.3. Funciones booleanas compuestas
- 2.4. Representación tabular de funciones booleanas
- 2.5. Simplificación algebraica de funciones booleanas
- 2.6. Dualidad
- 2.7. Analogía del álgebra booleana con el álgebra de conjuntos
- 2.8. Mapas de Karnaugh
- 2.9. Diseño de circuitos digitales
- 2.10. Funciones booleanas y aritmética computacional

3. Lógica proposicional

- 3.1. Proposiciones y variables proposicionales
- 3.2. Equivalencia lógica
- 3.3. Reglas algebraicas de la lógica proposicional
- 3.4. Tautología, contradicción y contingencia

- 3.5. Proposiciones condicionales
- 3.6. Diferentes formas de las proposiciones condicionales
- 3.7. El lenguaje de la condicional lógica
- 3.8. Predicado lógico y cuantificadores

4. Enumeración y conteo

- 4.1. Combinaciones y permutaciones
- 4.2. Principios básicos de enumeración
- 4.3. Teorema del binomio
- 4.4. Funciones generadoras

5. Teoría de grafos y redes

- 5.1. Grafos y digrafos:
 - 5.1.1. Terminología
 - 5.1.2. Recorrido y circuito euleriano
 - 5.1.3. Grafos eulerianos y sus propiedades
 - 5.1.4. Ciclo hamiltoniano y el problema del agente de ventas viajero
 - 5.1.5. Isomorfismos
 - 5.1.6. Grafos planos
 - 5.1.7. Matrices adyacentes
 - 5.1.8. Grafos dirigidos y multiplicación de matrices
- 5.2. Árboles
 - 5.2.1. Terminología y caracterización de los árboles
 - 5.2.2. Árboles de expansión mínima
 - 5.2.3. Árboles binarios
 - 5.2.4. Recorridos de un árbol
 - 5.2.5. Árboles de decisión y tiempo mínimo para el ordenamiento
 - 5.2.6. Isomorfismos

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica

1. Balakrishnan, V. K., (1996). *Introductory Discrete Mathematics*. Prentice Hall. [clásico]
2. Ensley, D. E., and Crawley, J. W., (2006). *Discrete Mathematics: Mathematical Reasoning and Proof with Puzzles, Patterns and Games*. John Wiley & Sons, Inc. [clásico]
3. Johnsonbaugh, R., (2005). *Matemáticas Discretas*. Pearson Education, 6a. ed. [clásico]
4. Kolman, B., Busby, R., and Ross, S. C., (2014). *Discrete mathematical structures*. Pearson Education, 6a. ed.
5. *Libro electrónico disponible en la base de datos EBSCO HOST accesible a través del portal electrónico de la biblioteca UABC.*
6. Koshy, T., (2004). *Discrete Mathematics with Applications*. Elsevier Academic Press. [clásico]

Complementaria

1. Wolfram Mathworld. <http://mathworld.wolfram.com>

Etapas básicas, unidades de aprendizaje optativas.

Se describen las unidades de aprendizaje optativas asociadas a la etapa básica de formación, a saber:

1. Lógica matemática
2. Matemática Lúdica
3. Historia de las Matemáticas
4. Introducción a Energías Renovables
5. Estructura de Datos y Algoritmos
6. Ondas y Fluidos
7. Sistema de Partículas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Lógica Matemática

Etapa: Básica - Optativa Área de conocimiento: Análisis

Competencia:

Analizar los fundamentos formales de la teoría semántica de la lógica de primer orden, mediante el uso de las operaciones simbólicas sobre sistemas formales de la lógica de primer orden, para el estudio de la validez de argumentos con razonamiento crítico y responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Elabora y entrega portafolio de evidencias que contenga la resolución de problemas de los fundamentos formales de la teoría semántica de la lógica de primer orden.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	3					3	6	

Contenido Temático:

1. Lenguajes de primer orden
 - 1.1. El lenguaje de una estructura
 - 1.2. Fórmulas de primero orden
 - 1.3. Sintaxis de primer orden
 - 1.4. Estructuras de primer orden
 - 1.5. Reductos y expansiones
2. Demostraciones Formales
 - 2.1. Sistemas formales de primer orden: Axiomas lógicos, teoría y reglas de deducción
 - 2.2. Consecuencias sintácticas
 - 2.3. Teoremas de una teoría
 - 2.4. Modelo de una teoría
 - 2.5. Teorema de finitud y de la deducción
3. Completitud e incompletitud
 - 3.1. Formulaciones equivalentes del teorema de completitud
 - 3.2. Construcción de un modelo
 - 3.3. Teorema de compacidad
 - 3.4. Los axiomas de la aritmética de Peano
 - 3.5. El primer teorema de incompletitud

Bibliografía:

Básica

1. Chiswell, I., & Hodges, W. (2007). *Mathematical logic* (Vol. 3). Oxford University Press. [clásico]
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=201078&lang=es&site=ehost-live>
2. [Enderton, Herbert B. Una introducción matemática a la lógica. UNAM, 2004. \[clásico\]](#)
3. Hedman, S. (2004). *A first course in logic: an introduction to model theory, proof theory, computability, and complexity*. Oxford, UK: Oxford University Press. [clásico]
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=159131&lang=es&site=ehost-live>
4. Pozzato, G. L. (2010). *Conditional and preferential logics: proof methods and theorem proving* (Vol. 208). IOS press.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=315805&lang=es&site=ehost-live>
5. Zubieta Russi, Francisco. *Lógica matemática elemental*. Esfinge, 1999. [clásico]

Complementaria

1. Bell, J. y M. Machover, A Course in Mathematical Logic, North Holland 1986. [clásico]
2. Bridge, J., Beginning Model Theory, Oxford Logic Guides, Oxford University Press 1977. [clásico]
3. Ebbinghaus, H., J. Flum y W. Thomas, Mathematical Logic, UTM, Springer 1984. [clásico]
4. Goldstern, M. y H. Judah, The Incompleteness Phenomenon, A K Peters 1995. [clásico]
5. Shoenfield, J., Mathematical Logic. Addison-Wesley 1897. [clásico]
6. Toffalori, C. y P. Cintoli, Logica matematica, McGraw-Hill 2000. [clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE.

Asignatura: Matemática Lúdica **Etapa:** Básica-Optativa

Área de conocimiento: Enseñanza de las Matemáticas

Competencia: Crear recursos lúdico-manipulativos, mediante la aplicación de las nuevas teorías y tecnologías que alberga la didáctica de las Matemáticas en relación al uso de juegos en la educación y la importancia de la motivación en la enseñanza, para aplicar estos recursos como facilitadores del aprendizaje de los principios, conceptos y procedimientos matemáticos con responsabilidad y la disciplina.

Evidencia de desempeño:

Portafolios de evidencias con:

Diseño de actividades lúdico-manipulativas útiles en la enseñanza de un tema determinado.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	1		4		1	6	

Contenido Temático:

1. La motivación en la enseñanza de las matemáticas

- 1.2 La motivación en el aprendizaje y en las relaciones humanas.
- 1.3 Motivación basada en expectativas.
- 1.4 El alumno: intereses, exigencias y características.
- 1.5 El papel del profesor.
- 1.6 Enseñanza de las Matemáticas
- 1.7 El currículum en Matemática.

2. Los juegos y las Matemáticas

- 2.1 El rechazo de las Matemáticas
- 2.2 Los juegos en la historia de las Matemáticas.
- 2.3 Fundamento matemático del juego.
- 2.4 Literatura clásica sobre juegos.
- 2.5 El juego: un recurso para enseñar

3. Utilización de los juegos en la enseñanza Nuevo orden económico internacional

- 3.1 Nociones matemáticas.
- 3.2 Actividades recreativas en la Educación Básica.
- 3.3 Matemáticas recreativas para adolescentes.
- 3.4 El juego en la formación universitaria.

3.5 Propuestas didácticas con recursos lúdico-manipulativos.

4. Reflexiones y curiosidades matemáticas

4.1 Los números y las formas en las matemáticas

4.2 Problemas, desafíos e historias matemáticas.

Bibliografía:

Básica:

1. De Guzmán, M. Juegos matemáticos en la enseñanza. Actas de las IV Jornadas sobre aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas, 1984. [clásico]
2. Enseñanza de las ciencias y la matemática. Revista iberoamericana de Educación (043), pp. 19-58, 2007. [clásico]
3. Gorgorió, N., Deulofeu, J., Bishop, A. Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional. Materiales para la innovación educativa, Universidad de Barcelona, 2000. [clásico]
4. Haga, K., Fonacier, J., & Isoda, M. (2008). *Origamics: mathematical explorations through paper folding*. World Scientific.
5. Hernández Zúñiga, O.G., Introducción a la didáctica, Universidad Santander, 1996. [clásico]
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=235847&lang=es&site=ehost-live>
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=521237&lang=es&site=ehost-live>
6. Kappraff, J. (2001). *Connections: the geometric bridge between art and science* (Vol. 25). World Scientific. [clásico]
7. Paenza, A., Matemáticas ¿estás ahí? (serie), Siglo XXI, 2005-2010.

Complementaria:

1. Cavanne, N. Didáctica de las Matemáticas. ¿Cómo aprender? ¿Cómo enseñar? Editorial Bonum, 2006. [clásico]
2. Diaconis, P., & Graham, R. (2011). *Magical mathematics: the mathematical ideas that animate great magic tricks*. Princeton University Press.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=390523&lang=es&site=ehost-live>
3. Giménez, J. La proporción: arte y matemáticas. Graó, 2009. [clásico]
4. López Rodríguez, F. Matemáticas re-creativas. Laboratorio Educativo, 2004. [clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Historia de las Matemáticas **Etapa:** Básica - Optativa

Área de conocimiento: Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia:

Contrastar las ideas, métodos y resultados más relevantes en el desarrollo y evolución de las Matemáticas y la cultura matemática *per se*, desde la antigüedad hasta nuestros días, a través de la investigación documental, la discusión y análisis de lecturas seleccionadas, para coadyuvar al mejor entendimiento de las matemáticas en la actualidad, con respeto y disciplina.

Evidencia de desempeño:

Elabora y entrega un portafolios con:

- Ensayos sobre temas de historia de las matemáticas. Estricta observación de la redacción y ortografía.
- Exposición de los resultados de una investigación documental sobre un matemático y su aportación científica.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		2			2	6	

Contenido Temático:

1. Matemáticas en la Antigüedad

- 1.1 Las Matemáticas en Babilonia y en Egipto. El papiro Rhind.
- 1.2 Las Matemáticas griegas:
 - 1.2.1 Pitágoras y los inconmensurables.
 - 1.2.2 Lógica y Matemáticas: Zenón, Platón y Aristóteles.
 - 1.2.3 Euclides y los *Elementos* de geometría.
 - 1.2.4 Arquímedes y el método heurístico.
 - 1.2.5 La aritmética de Diofanto.
 - 1.2.6 Eudoxo y el método de exhaustión.
 - 1.2.7 Apolonio y las cónicas.
 - 1.2.8 La geometría del universo de Ptolomeo.

2. Matemáticas medievales, árabes y el Renacimiento europeo

- 2.1 Las contribuciones de los árabes al Álgebra y a la trigonometría.
- 2.2 La óptica geométrica.
- 2.3 El Islam y la transmisión del conocimiento matemático a Occidente.
- 2.4 Las escuelas de ábaco y las matemáticas de los comerciantes.
- 2.5 Los abacistas italianos.
- 2.6 La geometría de la perspectiva.
- 2.7 La controversia acerca de la ecuación cúbica y de las ecuaciones algebraicas: Tartaglia, Bombelli, Cardano

2.8 El álgebra de Viéte y Stevin.

3. Las Matemáticas de los siglos XVI y XVII

3.1 Fermat, Descartes y su arte analítico. *La geometría*.

3.1.2 Fermat, Mersenne y el renacimiento de la teoría de los números.

3.1.3 Desargues y la geometría proyectiva.

3.2 Del cálculo de los indivisibles a Newton y Leibniz

3.2.1 El método de los indivisibles: Kepler, Cavallieri, Torricelli, Pascal, Barrow y Newton.

3.2.2 Tangentes, áreas, volúmenes, series de potencias: Fermat, Wallis, Newton, L'Hospital.

3.2.3 El cálculo diferencial e integral de Newton y Leibniz.

4. Siglos XVIII, XIX y XX: Análisis, Álgebra y Geometría

4.1 La teoría analítica de los números: Euler y Gauss.

4.2 La fundamentación del Análisis: Euler, Cauchy, d'Alembert, los Bernoulli.

4.3 Galois y el desarrollo de la teoría de grupos.

4.4 Números imaginarios y complejos.

4.5 Geometrías no euclidianas.

4.6 Gauss, Bolyai y Lovachevsky.

4.7 Teoría de conjuntos y fundamentos de las Matemáticas.

4.8 Conjuntos y Aritmética: Frege, Cantor y Dedekind.

4.9 Intuicionismo vs. Logicismo. La crisis de los fundamentos: Klein, Hilbert, Russell y Gödel.

Bibliografía:

Básica

1. Artmann, B., *Euclid, the Creation of Mathematics*, New York: Springer Verlag, 1999. [Clásico]
2. Bashmakova, I., Smirnova, G, Washington, D. C.: *The Beginnings and Evolution of Algebra*, MAA., 2000. [Clásico]
3. Casalderey, F.M., Cardano y Tartaglia. *Las Matemáticas en el Renacimiento Italiano*, Madrid: Nivola, 2000. [Clásico]
4. Field, J. V. *The Invention of Infinity. Mathematics and Art in the Renaissance*, Oxford: Oxford University Press, 1997. [Clásico]
5. Joseph, G. *La Cresta del Pavo Real. Las Matemáticas y sus Raíces no Europeas*, Madrid: Pirámide, 1996. [Clásico]
6. Kline, M. *El Pensamiento Matemático de la Antigüedad a Nuestros Días, 3 volúmenes*. Madrid: Alianza Editorial, 1992. [Clásico]
7. Mankiewicz, R. *Historia de las Matemáticas. Del Cálculo al Caos*. Barcelona: Paidós, 2000. [Clásico]

Complementaria

1. Baron, M. *History of Mathematics*, Oxford: Pergamon Press, 1969. [Clásico]
2. Cohen, M. *A Source Book in Greek Science*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1966. [Clásico]
3. Eves, H. *An Introduction to the History of Mathematics*, Philadelphia: Sanders College, 1976. [Clásico]
4. Menninger, K. *Number Words and Number Symbols, A Cultural History of Numbers*. New York: Dover, 1992. [Clásico]
5. Nahin, P.J. *An Imaginary Tale, the Story of (-1)*, Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1998. [Clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Introducción a Energías Renovables **Etapa** Básica - Optativa
Área de conocimiento: Modelación

Competencia:

Analizar los hábitos y formas de utilización de diferentes fuentes de energía renovable y no renovable identificando áreas de aplicación de tecnologías dedicadas a la utilización de energías renovables de manera objetiva con actitud crítica y responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Estudio de factibilidad donde se presente el análisis de mercado, técnico, financiero y de propiedad intelectual sobre el negocio planteado.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	3				3	6	

Contenido Temático:

1. Introduction to Renewable energy.

- 1.1 History of Renewable Energies.
- 1.2 Definitions and terms.
- 1.3 Types of energy sources; conventional and non-conventional.
- 1.4 Renewable energy's broad view

2. Renewable Energy Sources.

- 2.1 Solar energy.
- 2.2 Wind energy.
- 2.3 Hydro energy.
- 2.4 Geothermal energy.
- 2.5 Ocean energy.
- 2.6 Hydrogen and biomass

3. Renewable Energy Technologies.

- 3.1 According to the source of energy.
- 3.2 Operation principle and main components.
- 3.3 Advantages and disadvantages of each technology.

4. Methods and ways to use Renewable Energies.

- 4.1 Electric generation.
- 4.2 Co generation; renewables and conventional systems.
- 4.3 Residential applications.
- 4.4 Industrial applications.
- 4.5 Other alternatives to use renewables.

Bibliografía::

Básica

1. Almanza, R.; Muñoz, F. Ingeniería de la Energía Solar. Ed. Cromo Color, 2003. [clásico]
2. Jara, w. Introducción a las Energías renovables No Convencionales (ERNC). Ed. Fyrma Grafica 2006. [clásico]
3. Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. Cambridge University Press, 2012.
4. Vega, J.C.; Ramírez, S. Fuentes de Energía, Renovables y no Renovables. Ed. Alfaomega, 2014.
5. W. H. Wisser, Energy, resources, occurrence, production, conversion, use. Springer Verlag, 2000. [clásico]

Complementaria:

1. Riva, G.; Foppapedretti, E.; De Carolis, C. Handbook on Renewable Energy Sources.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Introduction to Renewable Energy **Etapa** Básica - Optativa
Área de conocimiento: Modelación

Competencia:

Analyze and study the habits and ways of using different renewable energy sources and non-renewable, and identify areas of application, utilization and identification of technologies dedicated to the use of Renewable energies, objectively, critical attitude and responsibility.

Evidencia de desempeño:

Presentations will be an individual and team work, homework and written examinations will be requested, and the assistance will be considered too.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	3				3	6	

Contenido Temático:

1. Introduction to Renewable energy.

- 1.1 History of Renewable Energies.
- 1.2 Definitions and terms.
- 1.3 Types of energy sources; conventional and non-conventional.
- 1.4 Renewable energy's broad view

2. Renewable Energy Sources.

- 2.1 Solar energy.
- 2.2 Wind energy.
- 2.3 Hydro energy.
- 2.4 Geothermal energy.
- 2.5 Ocean energy.
- 2.6 Hydrogen and biomass

3. Renewable Energy Technologies.

- 3.1 According to the source of energy.
- 3.2 Operation principle and main components.
- 3.3 Advantages and disadvantages of each technology.

Bibliografía::

Básica

- 1. Almanza, R.; Muñoz, F. Ingeniería de la Energía Solar. Ed. Cromo Color, 2003. [clásico]

2. Escudero, J.M. Manual de Energía Eólica. Ed. Mundi-Prensa, 2008. [clásico]
3. Jara, w. Introducción a las Energías renovables No Convencionales (ERNC). Ed. Fyrma Grafica 2006. [clásico]
4. Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation. Cambridge University Press, 2012.
5. Vega, J.C.; Ramírez, S. Fuentes de Energía, Renovables y no Renovables. Ed. Alfaomega, 2014.

Complementaria:

1. Riva, G.; Foppapedretti, E.; De Carolis, C. Handbook on Renewable Energy Sources.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Estructura de Datos y Algoritmos **Etapa:** Básica-Optativa

Área de conocimiento: Cómputo Científico

Competencia:

Desarrollar programas computacionales, discriminando las estructuras de datos y los algoritmos que faciliten representar y manipular la información necesaria para solucionar problemas de representación y manejo de datos, con una actitud analítica y propositiva.

Evidencia de desempeño:

Desarrolla programas computacionales que utilicen las estructuras de datos e implementen los algoritmos mediante un lenguaje de programación de alto nivel para la solución de problemas especificados por el docente. Los programas deben ser acompañados de reportes de los resultados obtenidos de la aplicación de las estructuras de datos y algoritmos en la solución de las problemáticas planteadas.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	2	1			2	7	

Contenidos Temáticos

1. Introducción y estructuras de datos básicas.
 - 1.1. Representación de tipos de datos y sus operaciones.
 - 1.2. Formas básicas de organización de los datos: arreglos, registros, conjuntos.
 - 1.3. Estructuras básicas de información: pilas, colas, listas ligadas.
 - 1.4. Recursividad y su simulación utilizando pilas.
2. Algoritmos, eficiencia y corrección.
 - 2.1. Algoritmos y su importancia.
 - 2.2. Corrección de un algoritmo.
 - 2.3. Concepto general de eficiencia en tiempo y en espacio.
 - 2.4. Notación asintótica para el crecimiento de funciones.
3. Ordenamiento y Búsqueda.
 - 3.1. Conceptos generales del problema de búsqueda.
 - 3.2. Ordenamientos básicos: por intercambio, por selección, y por inserción.
 - 3.3. Ordenamientos con el paradigma divide y vencerás.
 - 3.4. Métodos de búsqueda: secuencial, binaria e interpolada.
4. Estructuras de datos no lineales.
 - 4.1. Introducción a las estructuras no lineales y al concepto de referencia.

- 4.2. Conceptos generales y tipos de grafos.
 - 4.3. Árboles: tipos básicos, representaciones y recorridos.
 - 4.4. Árboles de ordenamiento y búsqueda: binarios, rojo-negro, B.
 - 4.5. Aplicaciones avanzadas de árboles: Códigos de Huffman, Sistemas de Bases de datos, Sistemas de Archivos.
5. Estructuras de datos avanzadas.
- 5.1. Tablas Hash.
 - 5.2. Montículos.
 - 5.3. Árboles de Prefijo.
 - 5.4. Conjuntos Disjuntos.
 - 5.5. Tópicos selectos.

Bibliografía

Básica

1. Cormen, T.H., (2010). Algorithms Unlocked. The MIT Press.
2. Cormen, T.H., Leiserson, C.E., Rivest, R.L., Stein, C., (2010). Introduction to Algorithms. The MIT Press, 3ª Ed
3. Karumanchi, N., (2011). Data Structures and Algorithms Made Easy: Data Structure and Algorithmic Puzzles, Second Edition. CreateSpace Independent Publishing Platform, p. 444.

Complementaria

1. ACM Special Interest Group on Algorithms and Computation Theory. <http://www.sigact.org/>
2. Aho, A.V., Hopcroft, J.E., Ullman, J.D., (1983). Data Structures and Algorithms. Tercera Edición. [clásico]
3. Dasgupta, S., Papadimitriou, C., Vazirani, U., (2006). Algorithms. McGraw-Hill, 2006. <http://beust.com/algorithms.pdf> [clásico]
4. IEEE Computer Society. <http://www.computer.org/>
5. Knuth, D.E., (1997). The Art of Computer Programming. Addison-Wesley Professional. [clásico]
6. Lafore, R., (2002). Data Structures and Algorithms in Java. Sams, 2ª Ed. [clásico]
7. Sedgewick, R., Wayne, K., (2011). Algorithms (4th Edition). Addison-Wesley Professional.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: ONDAS Y FLUIDOS

Etapas: BÁSICA OPTATIVA **Área de conocimiento:** MODELACIÓN

Competencia: Aplicar la física del medio continuo en dos disciplinas, la ondulatoria y de los fluidos, para realizar tratamientos macroscópicos de sistemas complejos constituidos por un gran número de moléculas con base en la formulación de los principios de la mecánica ondulatoria y la mecánica de fluidos, con disciplina y responsabilidad.

Evidencia de desempeño: Elabora un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de ejercicios de la física de ondas y de fluidos, así como los análisis de los resultados de experimentos que involucren sistemas físicos macroscópicos complejos constituidos un gran número de partículas, mostrando un manejo adecuado de los conceptos, las leyes y los principios de la mecánica ondulatoria y la mecánica de fluidos.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

Contenidos Temáticos

1. OSCILACIONES.

- 1.1. Sistemas oscilatorios.
- 1.2. Oscilador armónico simple.
- 1.3. Movimiento armónico simple.
- 1.4. Energía del movimiento armónico simple.
- 1.5. Movimiento armónico amortiguado.
- 1.6. Oscilaciones forzadas y resonancia.
- 1.7. Ondas mecánicas.
- 1.8. Rapidez en una cuerda estirada.
- 1.9. Principio de superposición.
- 1.10. Propiedades de las ondas sonoras.
- 1.11. Ondas sonoras viajeras.

2. FLUIDOS.

- 2.1 Densidad.
- 2.2 Tensión y deformación. Módulo de Young.
- 2.3 Fluidos y sólidos.
- 2.4 Presión de un fluido.
- 2.5 Variación de la presión en un fluido en reposo.
- 2.6 Principios de Pascal y de Arquímedes.
- 2.7 Medición de la presión.
- 2.8 Tensión superficial.
- 2.9 Líneas de corriente y ecuación de continuidad.

- 2.10 La ecuación de Bernoulli.
- 2.11 Aplicaciones de la ecuación de Bernoulli y la ecuación de continuidad.
- 2.12 Viscosidad, turbulencia y flujo caótico.

Bibliografía

Básica:

- Halliday, D., Resnick R. and Krane K., *Physics Vol.1*, 5th Edition, Wiley & Sons, Inc., N.Y., USA, (2007). [clásico]
- Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., *Fundamentals of Physics*, 10th Edition, Wiley & Sons, Inc., N.Y., USA, (2013).
- Serway, R. A. y J. W. Jewett, Jr., *Physics for Scientists and Engineers*. 9ª edition. Brooks/Cole, Boston, (2013).
- Tipler, P. A. y Mosca, G., *Física para la Ciencia y la Tecnología. Volumen 1 A: Mecánica*. Sexta edición. Editorial Reverté, S.A., (2010).
- Tipler, P. A. y Mosca, G., *Física para la Ciencia y la Tecnología. Volumen 1 B: Oscilaciones y ondas*. Sexta edición. Editorial Reverté, S.A., (2010).
-

Complementaria:

- Wolfgang Bauer, Gary D. Westfall. *Física para ingeniería y Ciencias*. México: McGraw-Hill, (2011).

Electrónica:

- *The Physics Classroom* <http://www.physicsclassroom.com/class/waves>.
- MITOPENCOURSEWARE. *Topics in Fluid Dynamics* <http://ocw.mit.edu/resources/res-12-001-topics-in-fluid-dynamics-spring-2010/>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: SISTEMA DE PARTÍCULAS

Etapa: BÁSICA OPTATIVA **Área de conocimiento:** MODELACIÓN

Competencia: Analizar los principios fundamentales de la mecánica clásica para sistemas de partículas, así como de las leyes de conservación, mediante el razonamiento deductivo y el uso del lenguaje preciso de las matemáticas, para aplicarlos a la resolución de problemas que le permitan describir y explicar la dinámica de los cuerpos en la naturaleza con disciplina y responsabilidad.

Evidencia de desempeño: Elaboración de un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de ejercicios de sistemas de partículas así como los análisis de los resultados de experimentos simples que involucren el movimiento de sistemas físicos compuestos por un gran número de partículas o de sistemas rígidos, mostrando un manejo adecuado de los conceptos, las leyes y los principios de conservación de la mecánica clásica para sistemas de partículas.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		3		2	7	

Contenidos Temáticos

1. INTRODUCCIÓN.

- 1.1. Definición de un sistema de partículas.
- 1.2. Definición de objeto extendido.
- 1.3. Interacciones internas y externas.
- 1.4. Sistemas aislados

2. DINÁMICA DE SISTEMA DE PARTÍCULAS.

- 2.1. Centro de masa.
- 2.2. Movimiento del centro de masa.
- 2.3. Momento lineal y momento angular de un sistema de partículas.
- 2.4. Conservación del momento lineal de un sistema de partículas.
- 2.5. Energía cinética de un sistema de partículas.
- 2.6. Conservación de la energía en un sistema de partículas.
- 2.7. Energía cinética en las colisiones.
- 2.8. Colisiones elásticas e inelásticas entre dos cuerpos.

3. DINÁMICA DE CUERPO RÍGIDO.

- 3.1. La torca.
- 3.2. Inercia rotacional de cuerpos sólidos.
- 3.3. Torca debida a la gravedad.
- 3.4. Leyes del equilibrio de Newton para la rotación.
- 3.5. Leyes de no-equilibrio de Newton para la rotación.

- 3.6. Combinación de movimiento rotacional y traslacional.
- 3.7. Trabajo y energía cinética en el movimiento rotacional.
- 3.8. Momento angular.
- 3.9. Conservación de momento angular.
- 3.10. Movimiento giroscópico.

4. GRAVITACIÓN.

- 4.1. Leyes de Kepler.
- 4.2. Ley de la gravitación de Newton.
- 4.3. Medición de G.
- 4.4. Masa gravitatoria y masa inercial.
- 4.5. Principio de equivalencia.
- 4.6. Deducción de las leyes de Kepler.
- 4.7. Energía potencial gravitatoria.
- 4.8. Velocidad de escape.
- 4.9. Clasificación energética de las órbitas.
- 4.10. El campo gravitatorio g : corteza esférica, esfera sólida.
- 4.11. Principio de equivalencia.

Bibliografía

Básica:

- Halliday, D., Resnick R. and Krane K., *Physics Vol.1*, 5th Edition, Wiley & Sons, Inc., N.Y., USA, (2007). [Clásico]
- Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., *Fundamentals of Physics*, 10th Edition, Wiley & Sons, Inc., N.Y., USA, (2013).
- Moore, T. A., *Six Ideas that Shaped Physics, Unit C: Conservation Laws, Constrain Interactions*, Third Edition, McGraw-Hill Higher Education, (2016).
- Resnick, R., Halliday D., y Krane, K., *Física, Volumen Uno*, Cuarta Edición en Español, CECSA, (2004). [Clásico]
- Serway, R. A. and J. W. Jewett, Jr., *Physics for Scientists and Engineers*. 9th Edition. Brooks/Cole, Boston, (2013).

Complementaria:

- Alonso, M., E. Finn, *Physics*, Pearson Education, First Edition (2012).
- Roederer J. G., *Mecánica Elemental*, Primera Edición, Eudeba, (2002). [Clásico]
- Tipler, P. A., *Física para la Ciencia y la Tecnología, Volumen 1A*, 6ª Edición, Reverté (2010).

Electrónica:

- The Feynman Lectures on Physics (California Institute of Technology) <http://www.feynmanlectures.caltech.edu/>.
- Physics Interactives: <http://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives>.
- Teach yourself physics <http://www.physics.org/toplistdetail.asp?id=26>

Etapla disciplinaria, unidades de aprendizaje obligatorias.

Se describen las unidades de aprendizaje obligatorias asociadas a la etapa disciplinaria de formación, a saber:

1. Teoría de Grupos
2. Estadística
3. Cálculo Avanzado
4. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
5. Geometría
6. Análisis Matemático
7. Métodos Numéricos
8. Variable compleja
9. Ecuaciones Diferenciales Parciales
10. Topología
11. Sistema Educativo y Currículum
12. Física matemática
13. Metodología de la Investigación.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Teoría de Grupos

Etapas: Disciplinaria-Obligatoria **Área de conocimiento:** Álgebra

Competencia: Caracterizar las estructuras de grupos mediante el uso de acciones de grupos y los teoremas de Sylow para clasificar, predecir su comportamiento y utilizar las propiedades de los grupos como una herramienta y representar algebraicamente problemas matemáticos y tecnológicos, con actitud crítica reflexiva y ordenada.

Evidencia de desempeño: Elabora un portafolio de evidencias donde se incluya el desarrollo de las problemas y demostraciones de las diferentes estructuras de grupo.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	3		3			3	9	

Contenidos Temáticos

1. Introducción a los grupos
 - 1.1 Los enteros módulo n .
 - 1.2 Definición de grupos.
 - 1.3 Ejemplos de grupos.
 - 1.4 Propiedades de grupos.
 - 1.5 Grupo de permutaciones.

2. Subgrupos normales y cocientes de grupos
 - 2.1 Subgrupo.
 - 2.2 Ejemplos de subgrupos.
 - 2.3 Clases laterales.
 - 2.4 Teorema de Lagrange
 - 2.5 Subgrupos normales.
 - 2.6 Cocientes de grupos.

3. Teoremas de homomorfismo
 - 3.1 Homomorfismo de grupos.
 - 3.2 Los tres teoremas de Homomorfismo.
 - 3.3 Teorema de correspondencia.

4. Acciones de grupos
 - 4.1 Estabilizador, núcleo y órbita de una acción de grupo.
 - 4.2 Teorema de Cauchy.
 - 4.3 Teorema de Cayley.

- 4.4 Ecuación de clase.

- 5. Teoremas de Sylow
 - 5.1 Definición de p-Sylow.
 - 5.2 Teoremas de Sylow.

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica

1. Dummit, D. S., & Foote, R. M. (2003). *Abstract algebra 3rd edition*. Wiley. [clásico]
2. Fraleigh, J. B. (2003), *A First Course in Abstract Algebra, 7th Edition*, Pearson. [clásico]
3. Judson, T. (2016), *Abstract algebra: theory and applications*. ebook: <http://abstract.pugetsound.edu/>
4. Pinter, C. C. (2012). *A book of abstract algebra*. Courier Dover Publications.

Complementaria

1. Gallian, J. (2016). *Contemporary abstract algebra 9th edition*. Cengage Learning.
2. Herstein, I. N., & Herstein, I. N. (1996). *Abstract algebra*. Wiley. [clásico]
3. Hungerford, T. (2012). *Abstract algebra: an introduction, 3rd edition*. Cengage Learning.
4. Rotman, J. J. (2010), *Advanced Modern Algebra, 2nd edition*, Graduate Studies in Mathematics (Book 114), American Mathematical Society.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Estadística Etapa: Disciplinaria - Obligatoria

Área de conocimiento Modelación

Competencia: Examinar las relaciones entre la teoría estadística y la realidad a través de modelos, considerando la aleatoriedad y la incertidumbre en las observaciones, para realizar inferencias y predicciones asociadas a estos fenómenos, con actitud analítica, crítica, metódica y responsable.

Evidencia de desempeño:

Elaborar un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de ejercicios de los modelos matemáticos aplicados a problemas reales de poblaciones.

Exposición de un tema o aplicación donde se muestre un manejo adecuado de conceptos y propiedades de la estadística.

Distribución horaria	HC 3	HL	HT 3	HPC	HCL	HE 3	CR 9	Requisito
----------------------	---------	----	---------	-----	-----	---------	---------	-----------

Contenido Temático:

1. Estimación

- 1.1. Población y muestra: finita e infinita
- 1.2. Parámetro y estadística
- 1.3. Estimación y estimadores
- 1.4. Tipos de estimadores
- 1.5. Estimador puntual y estimador por intervalos
- 1.6. Método de máxima verosimilitud
- 1.7. Método de momentos

2. Intervalos de confianza

- 2.1. Suma de variables aleatorias normales
- 2.2. Construcción de intervalos de confianza
 - 2.2.1. Media de una distribución normal con varianza conocida
 - 2.2.2. Media de una distribución normal con varianza desconocida
 - 2.2.3. Varianza de la distribución normal
 - 2.2.4. Parámetro p de la distribución binomial
 - 2.2.5. Caso de una distribución arbitraria

3. Pruebas de hipótesis

- 3.1. Hipótesis y sus tipos
- 3.2. Tipos de errores
- 3.3. Región crítica y región de aceptación
- 3.4. Nivel de significancia

- 3.5. Procedimientos de pruebas de hipótesis
- 3.6. Pruebas óptimas
- 3.7. Lema de Neyman-Pearson
- 4. Distribuciones conjuntas**
 - 4.1. Funciones de probabilidad conjunta
 - 4.2. Funciones de densidad conjunta
 - 4.3. Función de distribución conjunta acumulada
 - 4.4. Distribuciones marginales
 - 4.5. Condicionamiento e independencia
 - 4.6. Cambios de variable multidimensionales
- 5. Valores Esperados**
 - 5.1. Valor medio y varianza
 - 5.2. Covarianza y correlación
 - 5.3. Valor esperado condicional
 - 5.4. Varianza condicional
- 6. Distribuciones de probabilidad especiales**
 - 6.1. Distribución multinomial
 - 6.2. Distribución hipergeométrica multivariada
 - 6.3. Distribución normal bivariada

Bibliografía:

Obligatoria

1. Canavos, G. C., & Medal, E. G. U. (1987). *Probabilidad y estadística*. McGraw Hill. [Clásico]
2. Chaudhary, A. (2008). *Inferencia estadística*. Ed. Krishna Prakashan Media. [Clásico]
3. Deep, R. (2006). *Probability and Statistics*. Amsterdam: Elsevier Academic Press.
[Clásico]<http://148.231.10.114:3018/ehost/detail/detail?vid=11&sid=73c02d19-5899-4e72-8ad9-3d42cdd50983%40sessionmgr114&hid=127&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=e000xww&AN=196153>
4. Evans, M. J. & Rosenthal, J. S. (2005). *Probability and Statistic*. Ed. Reverté. [Clásico]
5. Kreyszig, E. (1982). *Introducción a la estadística matemática: principios y métodos*. Ed. Limusa [Clásico]
6. López, R. (2006). *Cálculo de Probabilidades e Inferencia Estadística con tópicos de Econometría*. Publicaciones UCAB. [Clásico]

7. Pestman, W. R. (2009). *Mathematical Statistics*. Berlin: De Gruyter. [Clásico]http://148.231.10.114:3018/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAwMHh3d19fMzkwOTU1X19BTg2?sid=73c02d19-5899-4e72-8ad9-3d42cdd50983@sessionmgr114&vid=5&format=EB&lpid=lp_VII&rid=26

Complementaria:

1. Ahsanullah, M. (2014). *Applied Statistical Theory and Applications*. Hauppauge, New York: Nova Science Publishers, Inc. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=886235&lang=es&site=ehost-live>
2. Freund, J. E., Miller, I. & Miller, M. (2000). *Estadística Matemática con aplicaciones*. Ed. Prentice Hall. [Clásico]
3. Gómez, M. A. (2005). *Inferencia estadística*. Ed. Díaz de Santos. [Clásico]
4. Ross, S.M. (2005). *Introducción a la Estadística*. Ed. Reverté. [Clásico]
5. Sasvári, Z. (2013). *Multivariate Characteristic and Correlation Functions*. Berlin: De Gruyter <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=604285&lang=es&site=ehost-live>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Cálculo Avanzado

Etapa: Disciplinaria-Obligatoria Área de conocimiento: Análisis

Competencia:

Manejar y demostrar las relaciones entre las integrales de línea, superficie y volumen así como el principio variacional, utilizando los conceptos fundamentales del cálculo de una variable real, para aplicarlas en la solución de problemas físicos y geométricos, con honestidad y actitud crítica.

Evidencia de desempeño:

Elabora prácticas que contengan la resolución de problemas y ejercicios con el desglose detallado de los procedimientos analíticos y los resultados del manejo de los métodos del cálculo avanzado. En estas prácticas se debe mostrar: la habilidad para realizar el correcto planteamiento matemático de un problema, la capacidad de aplicar los métodos matemáticos apropiados a situaciones reales, la habilidad para utilizar procedimientos deductivos cumpliendo con los teoremas matemáticos, y la obtención de la solución correcta del problema.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	3		2		3	8	

Contenidos Temáticos

1. INTEGRALES DE LÍNEA

- 1.1. Integrales de línea de campos vectoriales
 - 1.1.1. Caminos de integración
 - 1.1.2. Propiedades de linealidad y aditividad de las integrales de línea
 - 1.1.3. Parametrización de trayectorias y cálculo de integrales de línea
 - 1.1.4. El trabajo como integral de línea
- 1.2. Teorema fundamental del cálculo para integrales de línea
 - 1.2.1. Integral de línea de campos gradientes
 - 1.2.2. Condiciones necesarias para que un campo sea un gradiente
- 1.3. Campos conservativos
 - 1.3.1. Teorema del trabajo y la energía cinética
 - 1.3.2. Conservación de la energía
- 1.4. Teoremas sobre independencia de la trayectoria en integrales de línea
- 1.5. Construcción de funciones potenciales de campos vectoriales gradientes
- 1.6. Integrales de línea de campos escalares

- 1.6.1. Longitud de arco
- 1.6.2. Aplicaciones físicas y geométricas
- 1.7. Relación entre campos gradientes y ecuaciones diferenciales exactas

2. INTEGRALES DE SUPERFICIE

- 2.1. Superficies paramétricas
 - 2.1.1. Representaciones implícita, explícita y paramétrica de superficies
 - 2.1.2. Producto vectorial fundamental
- 2.2. Áreas de superficies paramétricas
- 2.3. Integrales de superficie
 - 2.3.1. Cálculo de integrales de superficie
 - 2.3.2. Aplicaciones físicas y geométricas

3. TEOREMAS INTEGRALES

- 3.1. Teorema de Green para regiones planas limitadas por curvas de Jordan
 - 3.1.1. Aplicaciones del teorema de Green
 - 3.1.2. Extensión del teorema de Green a regiones múltiplemente conexas
- 3.2. Divergencia y rotacional
 - 3.2.1. Líneas de flujo
 - 3.2.2. Interpretación física y geométrica de la divergencia
 - 3.2.3. Interpretación física y geométrica del rotacional
 - 3.2.4. Laplaciano de campos escalares y de campos vectoriales
 - 3.2.5. Propiedades de la matriz jacobiana
 - 3.2.6. Campos irrotacionales y campos solenoidales
- 3.3. Teorema de Stokes
 - 3.3.1. Aplicaciones del teorema de Stokes
 - 3.3.2. Extensión del teorema de Stokes a regiones múltiplemente conexas
- 3.4. Teorema de la divergencia de Gauss
 - 3.4.1. Ley de Gauss
 - 3.4.2. Aplicaciones físicas
- 3.5. Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas

4. CÁLCULO DE VARIACIONES

- 4.1. El concepto de variación
- 4.2. Problema variacional para una variable dependiente y una variable independiente
 - 4.2.1. Aplicaciones físicas y geométricas

- 4.3. Problema variacional para varias variables dependientes y una variable independiente
 - 4.3.1. Principio de Hamilton y ecuaciones de Lagrange
 - 4.3.2. Aplicaciones en mecánica clásica
- 4.4. Problema variacional para varias variables dependientes y varias variables independientes
 - 4.4.1. Densidad Lagrangiana
 - 4.4.2. Aplicaciones en electrodinámica y mecánica cuántica

Bibliografía

Básica:

- *Apostol, Tom M., Calculus vol. 2 (2da. Edición), Editorial Reverté, S. A. Madrid 1992. [clásico]*
- *Marsden, Jerrold E. y Tromba, Anthony J., Vector Calculus (6th. Edition), W. H. Freeman 2011.*

Complementaria:

- *Arfken, George B., Weber, Hans J. and Harris, Frank E. Mathematical Methods for Physicists (7th Edition), Academic Press 2012.*
- *Benítez, René, Cálculo Integral Vectorial. Editorial Trillas, México 2009. [clásico]*
- *Stewart, James, Cálculo Multivariable (4ta Edición), Thompson Editores S. A. de C. V. México 2002. [clásico]*

Páginas electrónicas:

- *Multivariable Calculus.*
<https://www.khanacademy.org/math/multivariable-calculus>
- *Wolfram Alpha.* <https://www.wolframalpha.com>
- *Wolfram MathWorld: Calculus of Variations.*
<http://mathworld.wolfram.com/CalculusofVariations.html>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Etapa: Disciplinaria-Obligatoria **Área de conocimiento:** Modelación

Competencia: Comparar las técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales en derivadas totales de primer orden y orden superior (fundamentalmente de segundo), mediante el reconocimiento de su estructura y la identificación de sus características, para aplicarlas en problemas relacionados con las ciencias naturales y exactas y establecer la región de validez de las soluciones, con disposición al trabajo en equipo y actitud analítica, crítica y responsable.

Evidencias de desempeño:

- Compendio de ejercicios realizados en el aula, en los que apliquen diferentes métodos de solución de ecuaciones, aportando individualmente al trabajo del grupo y colaborando con compañeros.
- Reporte de un proyecto final relacionado con un fenómeno (natural o tecnológico) real que se entregará en forma escrita y se expondrá ante el grupo.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	3		3			3	9	

Contenidos Temáticos

1. Introducción

- 1.1 Conceptos y definiciones
- 1.2 Modelos matemáticos y ecuaciones diferenciales

2. Ecuaciones de primer Orden

- 2.1 Campo direccional y curvas integrales; teorema de Picard
- 2.2 Técnicas de solución
 - 2.2.1 Ecuaciones de variables separables
 - 2.2.2 Ecuaciones exactas: factor de integración
 - 2.2.3 Sustituciones y algunos cambios de variable
- 2.3 La ecuación lineal
 - 2.3.1 Estructura de la solución lineal: solución general y soluciones complementarias
 - 2.3.2 Problemas típicos

3. Ecuaciones de orden superior; forma general ecuación orden n

- 3.1 Ecuaciones de segundo orden: teorema de existencia y unicidad

- 3.2 Casos triviales para ecuaciones en dos variables
- 3.3 Ecuación lineal de segundo orden
 - 3.3.1 Ecuación lineal homogénea: coeficientes constantes y coeficientes no constantes
 - 3.3.2 Ecuación no homogénea: método de coeficientes indeterminados y método de variación de parámetros
 - 3.3.3 Problemas típicos con condiciones iniciales y de frontera
- 4. **Soluciones en series**
 - 4.1 Solución de ecuaciones lineales en torno a puntos ordinarios, en series de Taylor
 - 4.2 Soluciones de ecuaciones lineales en torno a puntos singulares removibles: Método de Frobenius
- 5. **Uso de transformada de Laplace en la solución de ecuaciones lineales**
 - 5.1 Conceptos generales y algunas propiedades fundamentales de la Transformada de Laplace
 - 5.2 Solución de ecuaciones en dominio de Laplace e identificación de transformada inversa mediante descomposición con fracciones parciales
- 6. **Sistemas lineales**
 - 6.1 Conceptos generales
 - 6.2 Sistemas lineales homogéneos: valores propios
 - 6.3 Sistemas no homogéneos
 - 6.4 Solución aplicando Transformada de Laplace

Referencias bibliográficas

Básica

1. Boyce, W. E., DiPrima, R. C., & Haines, C. W. (2001). *Elementary differential equations and boundary value problems* (Vol. 9). New York: Wiley. [Clásico]
2. Edward, C, Penney, D. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. 4^o ed., Pearson, 2009.
3. Rainville, E. D. *Ecuaciones diferenciales. Elementales*. Ed. Trillas. 2012.
4. Simmons, G. F.(1993). *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas*. Ed.McGraw Hill. [Clásico]
5. Zill, D. G., Cullen, M. R., Hernández, A. E. G., & López, E. F. (2015). *Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera*. Ed. Cengage.

Complementaria

1. Amritasu, S. (2013). *Applied differential equations*. Ed. Alpha Science

- International.
2. Doshi, J. B. (2010). *Differential equations for scientists and engineers*. Ed. Alpha Science International
 3. Trench, W.F. (2001). *Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera*. Ed. International Thompson. [Clásico]
 4. Simmons, G. F., Krantz, S., *Ecuaciones diferenciales: teoría, técnica y práctica*. Ed. McGraw Hill. 2007. [Clásico]
 6. Ecuaciones diferenciales de primerio orden.
<http://canek.azc.uam.mx/Ecuaciones/Teoria/2.PrimeroOrden/TPrimeroOrden.htm>. Agosto 4, 2014.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Geometría

Etapas: Disciplinaria-Obligatoria **Área de conocimiento:** Geometría

Competencia: Analizar el concepto de estructura geométrica o “geometría”, mediante la comparación de propiedades y características con base en el rigor matemático, para diferenciar las distintas geometrías clásicas de la matemática moderna, con una actitud asertiva y disciplinada.

Evidencias de desempeño:

Elabora un portafolio individual con la solución de ejercicios y problemas que involucran, donde se incluya planteamiento, desarrollo y conclusiones. Presentación de proyecto final, elaborado de manera colaborativa.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		2			2	6	

Contenido Temático:

1. Geometría Euclideana.

1. La geometría como una estructura geométrica, o ¿qué es la geometría?
2. Simetrías.
3. Transformaciones rígidas.
4. Invariantes bajo transformaciones rígidas.
5. Cilindros y toros.
6. Frisos y mosaicos.

2. Geometría Afín.

1. La recta al infinito
2. Transformaciones afines y sus invariantes

3. Geometría Proyectiva.

1. El plano proyectivo real
2. El principio de dualidad.
3. La forma de $P^2(\mathbb{R})$.
4. Cartas coordenadas para $P^2(\mathbb{R})$.
5. El grupo proyectivo.
6. Invariancia de la razón cruzada.

4. Geometría hiperbólica.

1. Los modelos del plano hiperbólico.
2. Transformaciones del plano hiperbólico.
3. La métrica hiperbólica.

4. Superficies con estructura

Bibliografía:

Básica

1. Casse R. *Projective Geometry : An Introduction* [e-book]. Oxford: Oxford University Press; 2006. Available from: eBook Academic Collection (EBSCOhost), Ipswich, MA. [clásico]
2. Coxeter H. *Non-Euclidean Geometry*, [e-book]. Washington, D.C.: Mathematical Association of America; 1998. Available from: eBook Academic Collection (EBSCOhost), Ipswich, MA. [clásico]
3. Ramirez-Galaraza, Ana Irene y Seade Kuri, José, *Introducción a la geometría avanzada*, Coordinación de Servicios Editoriales, Facultad de Ciencias, UNAM, 1ª reedición, 2005. [clásico]

Complementaria

- Coxeter, H. *Introduction to Geometry*, 2nd Edition. S. M., Wiley, 1989. [clásico]
- Manfredo P. Do Carmo, *Differential Geometry of Curves and Surfaces*, Prentice Hall Inc., 1976. [clásico]
- Marvin Jay Greenberg, *Euclidean and Non-euclidean geometries. Development and History*, W.H. Freeman Press, 3rd Edition 1993. [clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Análisis Matemático

Etapas: Disciplinaria-Obligatoria **Área de conocimiento:** Análisis

Competencia: Aplicar los conceptos de continuidad y diferenciación de funciones, mediante el uso de las herramientas de los cálculos diferencial y vectorial para generalizar los conceptos a espacios métricos con rigor matemático, razonamiento crítico, con disposición al trabajo en equipo y responsabilidad.

Evidencia de desempeño: Elabora un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de las prácticas/talleres donde muestre el análisis de cada una de las actividades hechas, tareas de investigación y resolución de problemas, presentación final.

Presenta una exposición de un tema o aplicación del análisis matemático, donde se utilice el análisis y la crítica en las argumentaciones, mostrando un manejo adecuado de conceptos y propiedades aprendidas en el curso.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	3		3			3	9	

Contenidos Temáticos

1. Sistema de los números reales y complejos.
 - 1.1. Conjuntos ordenados.
 - 1.2. Conjuntos finitos, numerables y no numerables.
 - 1.3. El campo de los números reales.
 - 1.4. El campo de los números complejos.
 - 1.5. Espacios euclídeos.

2. Elementos de topología.
 - 2.1. Espacios métricos.
 - 2.2. Conjuntos abiertos, cerrados y vecindades
 - 2.3. Conjuntos compactos.
 - 2.4. Conjuntos conexos.

3. Sucesiones y series.
 - 3.1. Sucesiones convergentes.
 - 3.2. Sucesiones de Cauchy.
 - 3.3. Limite superior e inferior.
 - 3.4. Series.
 - 3.5. Criterios de la raíz y del cociente.
 - 3.6. Series de potencias.
 - 3.7. Convergencia absoluta.

4. Continuidad.
 - 4.1. Límite de funciones.
 - 4.2. Funciones continuas.
 - 4.3. Funciones complejas y funciones vectoriales continuas.
 - 4.4. Funciones continuas sobre conjuntos compactos.
 - 4.5. Teorema de Bolzano.
 - 4.6. Teorema del punto fijo para contracciones.

5. Derivadas.
 - 5.1. Derivadas y continuidad.
 - 5.2. La regla de la cadena.
 - 5.3. Derivadas cero y extremos locales.
 - 5.4. Teoremas fundamentales.
 - 5.5. Fórmula de Taylor con residuo
 - 5.6. Derivadas de funciones vectoriales.

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica

1. Apostol, T. M. (2006). *Análisis matemático*. Reverté. [clásica]
2. Bartle, R., Sherbert, D. (2011). *Introduction to real analysis, 4th edition*, Wiley.
3. Denlinger, C. G. (2011). *Elements of real analysis*. Jones & Bartlett Publishers.
4. Gordon, R. (2002). *Real Analysis: A first course*. Addison-Wesley. [clásica]
5. Rudin, W. (1964). *Principles of mathematical analysis* (Vol. 3). New York: McGraw-Hill. [clásica]

6. Zakon, E. (2004). *Mathematical analysis I*. The Trillia Group.
ebook: <http://www.trillia.com/zakon-analysisI.html> [clásica]

Complementaria

1. Aliprantis, C. D., & Burkinshaw, O. (1998). *Problems in real analysis*, Academic Press. [clásica]
2. Besada Moráis, M., García Cutrín, F. J., Mirás Calvo, M. A., & Vázquez Pampín, C. (2011). *Cálculo diferencial en varias variables: problemas y ejercicios tipo test resueltos*. Ibergaceta.
3. Brannan, D. A. (2006). *A first course in mathematical analysis*. Cambridge University Press. [clásica]
4. Cohen, G. L. (2003). *A course in modern analysis and its applications* (Vol. 17). Cambridge University Press. [clásica]
5. Marsden, J. E., & Hoffman, M. J. (1993). *Elementary classical analysis*. Macmillan. [clásica]
6. Yau, D. (2013) *A first course in mathematical analysis*. World Scientific. (Base de datos EBSCO de la biblioteca central)

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Métodos Numéricos **Etapa:** Disciplinaria, obligatoria
Área de conocimiento: Cómputo Científico

Competencia: Analizar las soluciones numéricas, obtenidas mediante diferentes algoritmos numéricos, para problemas que se presentan en la misma disciplina, ingeniería, ciencias naturales y económica-administrativas, de forma crítica, reflexiva, independiente, creativa, honesta y responsable.

Evidencia de desempeño: Elabora un portafolio que contenga los programas correspondientes a la simulación de los problemas planteados, el análisis de los resultados obtenidos, las conclusiones y bibliografía empleada. Se entregará en formato electrónico en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, en donde se muestre que domina el tema.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	2	2			2	8	

Contenido Temático:

1. Números de punto flotante

- 1.1 Definición de los números de punto flotante.
- 1.2 Estandar IEEE 754, para los números de punto flotante.
- 1.3 Aritmética con números de punto flotante.
- 1.4 Errores absoluto y relativo en los cálculos aritméticos.

2. Ceros de ecuaciones no lineales

- 2.1 Método de la bisección.
- 2.2 Método de Newton.
- 2.3 Método de la secante.
- 2.4 Interpolación inversa.
- 2.5 Método híbrido.
- 2.6 Convergencia de un algoritmo.
- 2.7 Aceleración de la convergencia.
- 2.8 Método de Müller.

3. Sistemas de Ecuaciones lineales

- 3.1 Métodos directos
 - 3.1.1 Estrategias de pivoteo.
 - 3.1.2 Factorización LU.
 - 3.1.3 Factorización LU con intercambio de filas.
 - 3.1.4 Factorización LDLt.
 - 3.1.5 Método de Crout.

3.1.6 Método de Choleski.

3.1.7 Solución de sistemas $Ax=b$ utilizando la factorización $PA=LU$.

3.2 Métodos iterativos

3.2.1 Método de Jacobi.

3.2.2 Método de Gauss-Seidel.

4. Interpolación Polinomial

4.1 Polinomio de Lagrange.

4.2 Polinomio de Newton.

4.3 Interpolación cúbica segmentaria.

4.4 Aproximación mediante curvas paramétrica.

5. Integración numérica

5.1 Integración de Newton-Cotes.

5.2 Integración compuesta de Newton-Cotes.

5.3 Integración Gaussiana.

5.4 Integración adaptativa.

6. Problemas de valor inicial

6.1 Método de Euler y variantes.

6.2 Integración con el polinomio de Taylor.

6.3 Integración con los métodos de Runge-Kutta.

6.4 Ecuaciones diferenciales de orden mayor a uno.

Bibliografía:

1. Burden, R.L. y Faires, J.D. (2015) *Análisis Numérico*, 9na ed., Thomson Learning.
2. Gilat, A. y Subramaniam, V. (2011) *Numerical methods for engineers and scientists : an introduction with applications using MATLAB*, Wiley.
3. Kharab, A. y Guenther, R.G. (2012) *An introduction to numerical methods : a MATLAB approach*, CRC Press.
4. Mathews, J.H. y Kurtis, F.D. (2011) *Métodos numéricos con MATLAB*, 3ra ed., Prentice-Hall.

Bibliografía Complementaria:

1. Fausett, L.V. (1999) *Applied numerical analysis using MATLAB*, Prentice-Hall. [clásico]
2. Gerald, C.F., Wheatley, P.O. y del Valle Sotelo, J.C. (2000) *Análisis numérico con aplicaciones*, Pearson Educación. [clásico]
3. Stoer, J. y Bulirsch, R. (1993) *Introduction to numerical analysis*, Springer-Verlag. [clásico]

4. <http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-330-introduction-to-numerical-analysis-spring-2012/>
5. <http://www.saylor.org/courses/ma213/>
6. <http://www.autarkaw.com/books/hnmi.html>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Variable Compleja

Etapas: Disciplinaria-Obligatoria **Área de conocimiento:** Análisis

Competencia: Caracterizar propiedades de las funciones de la variable compleja, empleando la estructura algebraica y geométrica de los números complejos, para resolver problemas del área de ciencias exactas, con actitud analítica y reflexiva.

Evidencia de desempeño: Elabora un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de las prácticas/talleres donde muestre el análisis de cada una de las actividades hechas, tareas de investigación y resolución de problemas, presentación final, exámenes parciales y examen final.

Una exposición de un tema o aplicación de la variable compleja, donde se utilice el análisis y la crítica en las argumentaciones, mostrando un manejo adecuado de conceptos y propiedades aprendidas en el curso.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	3		2			3	8	

Contenidos Temáticos

1. Los números complejos.
 - 1.1 Perspectiva Histórica.
 - 1.2 Los números complejos desde un punto de vista algebraico.
 - 1.3 Los números complejos desde un punto de vista geométrico.

2. Funciones de variable compleja.
 - 2.1 Funciones sobre C .
 - 2.2 Polinomios sobre C .
 - 2.3 Funciones Holomorfas.

3. Otras definiciones de holomorfa.
 - 3.1 Caracterización mediante la formula integral de Cauchy.
 - 3.2 Funciones analíticas.
 - 3.3 Aplicaciones de las distintas definiciones.

4. Funciones meromorfas y cálculo de residuos.
 - 4.1 Singularidades aisladas.
 - 4.2 Funciones meromorfas.
 - 4.3 El cálculo de residuos.
 - 4.4 Aplicaciones del cálculo de residuos.

5. Aplicaciones.

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica

1. Beck, M., Marchesi, G., Pixton, D., & Sabalka, L. (2006). A First Course in Complex Analysis. Department of Mathematics, San Francisco State University, [Clásico] <http://www.math.binghamton.edu/dennis/complex.pdf>
2. Greene, R. E., & Krantz, S. G. (2006). Function theory of one complex variable (Vol. 40). American Mathematical Soc.. [Clásico]
3. Krantz, S. G. (2003). Complex analysis: the geometric viewpoint (Vol. 23). Washington, DC: Mathematical Association of America. [Clásico]
4. Marsden, J. E., & Hoffman, M. J. (2012). Análisis básico de variable compleja, Editorial Trillas.

Complementaria

1. Berenstein, C. A., & Gay, R. (1991). Complex variables: an introduction (Vol. 125). Springer. [Clásico]
2. Brown, J. W., Churchill, R. V., & Lapidus, M. (2008). Complex variables and applications (Vol. 8). New York: McGraw-Hill. [Clásico]
3. Chen, W. W. L. (2008). Introduction to Complex Analysis. [Clásico] <http://rutherglen.science.mq.edu.au/wchen/Inicafolder/Inica.html>
4. Needham, T. (2002). Visual complex analysis. Clarendon Press, Oxford. [Clásico]
5. Spiegel, M. R. (2011). Variable compleja. McGraw-Hill Interamericana de España.
6. Zill, D. G., & Shanahan, P. D. (2011). A First Course in Complex Analysis with Applications. Jones & Bartlett Publishers.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Ecuaciones Diferenciales Parciales

Etapas: Disciplinaria-Obligatoria **Área de conocimiento:** Modelación

Competencia:

Analizar el comportamiento de modelos físicos sujetos a condiciones auxiliares diversas, aplicando las técnicas de las ecuaciones diferenciales, para caracterizar fenómenos naturales y tecnológicos, con actitud crítica, responsable y ordenada

Evidencia de desempeño:

Elabora y entrega Portafolios individual con la solución de ejercicios y problemas típicos que involucran ecuaciones diferenciales parciales, donde se incluya planteamiento, desarrollo y conclusiones. Presentación de proyecto final de un modelo en ecuaciones diferenciales parciales, elaborado de manera colaborativa.

Distribución horaria	HC 2	HL	HT 3	HPC	HCL	HE 2	CR 7	Requisito Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
----------------------	---------	----	---------	-----	-----	---------	---------	--

Contenidos Temáticos

1. Introducción: Conceptos básicos

- 1.1 Clasificación de las ecuaciones diferenciales parciales y condiciones auxiliares
- 1.2 Problema de Cauchy

2. Ecuaciones de tipo hiperbólico

- 2.1 La cuerda vibrante
- 2.2 Problemas relacionados

3. Ecuaciones de tipo parabólico

- 3.1 Problema de la conducción de calor
- 3.2 Problemas relacionados

4. Ecuaciones de tipo elíptico

- 4.1 Ecuación de Laplace
- 4.2 Ecuación de Poisson
- 4.3 Problemas relacionados

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica:

1. Asmar, N. H. (2005). *Partial differential equations with Fourier series and*

- boundary value problems*. Prentice Hall. [Clásico]
2. Bleecker, D., & Csordas, G. (2003). *Basic partial differential equations*. Cambridge, Mass. : International Press. [Clásico]
 3. Drábek, P., & Holubová, G. (2014). *Elements of Partial Differential Equations*. Berlin [Germany]: De Gruyter.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=809494&lang=es&site=ehost-live>
 4. McOwen, R. C. (2003). *Partial differential equations : methods and applications*. Upper Saddle, N.J. : Prentice Hall. [Clásico]
 5. Precup, R. (2013). *Linear and Semilinear Partial Differential Equations : An Introduction*. Berlin: De Gruyter.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=530552&lang=es&site=ehost-live>
 6. Renardy, M., & Rogers, R. C. (2006). *An introduction to partial differential equations* (Vol. 13). Springer Science & Business Media. [Clásico]

Complementaria:

1. Stephenson, G., & Stephenson, G. (1996). *Partial differential equations for scientists and engineers*. London : Imperial College Press. [Clásico]
2. Romero, S., Moreno, F. J., & Rodriguez, I. M. (2001). *Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales (EDP's)*. [Clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje:

Topología

Etapas: Disciplinaria-Obligatoria

Área de conocimiento: Geometría

Competencia: Caracterizar invariantes geométricos mediante el uso de herramientas del análisis matemático, para clasificar espacios topológicos con rigor matemático, actitud crítica y responsabilidad.

Evidencia de desempeño: Elaborar un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de ejercicios donde analizan invariantes geométricos.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	3		3			3	9	

Contenidos Temáticos

1. Espacios topológicos.
 - 1.1. Espacios métricos
 - 1.2. Definiciones básicas y ejemplos.
 - 1.3. Conjuntos abiertos y cerrados.
 - 1.4. Bases de una topología.
 - 1.5. Topologías finas y gruesas.
 - 1.6. Morfismos y homeomorfismos.
2. Generación de espacios topológicos.
 - 2.1. Topología inducida.
 - 2.2. Topología cociente.
 - 2.3. Topología producto.
 - 2.4. Suma topológica.
3. Propiedades de espacios topológicos.
 - 3.1. Espacios conexos.
 - 3.2. Espacios compactos
 - 3.3. Producto de espacios compactos y conexos.
 - 3.4. El Teorema de Tychonoff.
 - 3.5. Compacidad en espacios métricos.
4. Axiomas de conteo y separación.
 - 4.1. Axiomas de conteo.
 - 4.2. Axiomas e separación.
 - 4.3. Espacios normales.
 - 4.4. El Lema de Urisohn.
 - 4.5. Espacios metrizables.

5. Homotopía y grupo fundamental.
 - 5.1. Aplicaciones homotópicas.
 - 5.2. Tipos de homotopía.
 - 5.3. Grupo fundamental.

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica

1. Armstrong, M. A. (1983). *Basic topology*. Undergraduate texts in mathematics. Springer-Verlag. [Clásico]
2. Kosniowski, C. (1992). *Topología algebraica*. Reverté. [Clásico]
3. Krantz, S. (2012). *A Guide to topology*. Cambridge: Cambridge University Press.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=450275&lang=es&site=ehost-live>
4. Mendelson, B. (2012). *Introduction to topology*. Courier Dover Publications.
5. MORRIS, S. A. (2011) *Topology without tears*. ebook:
<http://www.topologywithouttears.net/>

Complementaria

1. Bredon, G. E. (1993). *Topology and geometry* (Vol. 139). Springer. [Clásico]
2. Munkres, J. R. (2000). *Topology; A First Course* Prentice Hall. [Clásico]
3. Naimpally, S. A., & Peters, J. F. (2013). *Topology with Applications : Topological Spaces Via Near and Far*. New Jersey: World Scientific.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=564507&lang=es&site=ehost-live>
4. Robles, C., & Ávila, J. (2009). *Topología*. Textos Académicos 79, Universidad de Sonora.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Sistema Educativo y Currículum **Etapa:** Disciplinaria-Obligatoria
Área de conocimiento: Enseñanza de las Matemáticas

Competencia:

Inspeccionar el marco jurídico y la estructura del sistema educativo, a través de la lectura y el análisis de documentos oficiales y básicos, para identificar los factores y procesos que mantienen el funcionamiento del proceso educativo y reconocer las perspectivas del currículo inmerso en el sistema, con actitud crítica y asertiva.

Evidencia de desempeño:

Elabora y entrega portafolio de evidencias donde se incluyan reportes de ejercicios áulicos:

- Ensayo sobre las características del sistema educativo y su importancia en el quehacer educativo
- Trabajo escrito y exposición oral de una reflexión sobre la manera en que el sistema educativo mexicano ha impactado en la formación personal y del entorno social

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	3		2			3	8	

Contenido Temático:

1. Marco jurídico de la educación

- 1.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículos: 3º, 31, 73, y 123
- 1.2. Ley General de Educación y Leyes complementarias
- 1.3. Principales acuerdos sectoriales
 - 1.3.1. Acuerdo para la Modernización de la Educación Básica
 - 1.3.2. Reforma de Educación Secundaria
 - 1.3.3. Reforma integral de la Educación Media Superior
 - 1.3.4. Otros Acuerdos para el sector educativo
- 1.4. Políticas internacionales

2. Estructura del Sistema Educativo Mexicano.

- 2.1. Partes del Sistema Educativo
 - 2.1.1. Los educandos y los educadores.
 - 2.1.2. Las autoridades educativas.
 - 2.1.3. Currículum: planes, programas, métodos y materiales educativos.
 - 2.1.4. Las instituciones educativas del Estado y de sus organismos descentralizados.

- 2.1.5. Las instituciones de los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios.
- 2.1.6. Las instituciones de educación superior a las que la ley otorga autonomía.
- 2.2. Los niveles educativos del sistema
- 2.3. Las modalidades del sistema educativo

3. Curriculum

- 3.1. Fuentes curriculares
- 3.2. Marco curricular
- 3.3. La base científica del curriculum
- 3.4. La base filosófica del curriculum
- 3.5. Perspectiva del curriculum
- 3.6. Propósitos y contenidos del curriculum
 - 3.6.1. Contenidos conceptuales (saber)
 - 3.6.2. Contenidos procedimentales (saber hacer)
 - 3.6.3. Contenidos actitudinales (ser)
- 3.7. Características del curriculum educativo

Bibliografía:

Básica

1. Bray, T. M. (2009). *Confronting the shadow education system: What government policies for what private tutoring?*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization; International Institute for Educational Planning. [clásico]
2. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.
<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm>
3. Ley General de Educación.
https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley_general_educacion.pdf
4. Lobatos, L. M. (2006). *Flexibilización curricular: el caso de la UABC*. UNAM. [clásico]
5. Muller, J. (2012). *Reclaiming knowledge: Social theory, curriculum and education policy*. Routledge. <http://reformas.gob.mx/reforma-educativa/que-es>
6. Planes y programas de Educación Básica en México. 2012.
<http://www.diputados.gob.mx/sedia/sia/spi/SAPI-ISS-56-12.pdf>
7. Programa Sectorial de Educación 2013-2018.
http://www.sep.gob.mx/es/sep1/programa_sectorial_de_educacion_13_18#.V6zFXSNruko
8. Reformas educativas, SEP. <http://www.gob.mx/sep/archivo/reformas>

Complementaria

1. Banco Interamericano de Desarrollo (BID).
<http://www.iadb.org/es/paises/mexico/mexico-y-el-bid,1048.html>
2. Banco Mundial. <http://www.bancomundial.org/es/country/mexico>

3. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD).
<http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/>
4. Ornelas, C., & Ornelas, C. (2016). *El sistema educativo mexicano; La transición de fin de siglo*.
5. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO).
<http://www.unesco.org/new/es>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Física Matemática

Etapa: Disciplinaria-Obligatoria Área de conocimiento: Modelación

Competencia: Identificar los conceptos, procesos y leyes de la mecánica clásica y la teoría electromagnética, representados en las ecuaciones fundamentales de la física teórica, aplicando el análisis matemático, las ecuaciones diferenciales, el álgebra y la geometría, para evaluar cualitativa y cuantitativamente fenómenos mecánicos y electromagnéticos, con actitud reflexiva y responsable.

Evidencia de desempeño:

Elabora y entrega un portafolios individual con la solución de ejercicios y problemas típicos que involucran ecuaciones diferenciales parciales, donde se incluya planteamiento, desarrollo y conclusiones.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	3		3			3	9	

Contenidos Temáticos

1. Mecánica Vectorial

- 1.1 Sistemas mecánicos en una dimensión
- 1.2 EL campo central
- 1.3 El cuerpo rígido libre

2. Formulación lagrangiana y hamiltoniana de la mecánica

- 2.1 Principio de Hamilton
- 2.2 Ecuaciones de Lagrange y coordenadas generalizadas
- 2.3 Teoremas de Conservación
- 2.4 Ecuaciones Canónicas de movimiento
- 2.5 Teorema de Liouville y el espacio Fase

3. Teoría Electromagnética

- 3.1 Electrostática: campo y energía
- 3.2 Corriente eléctrica y fuerza electromotriz
- 3.3 Campo magnético
- 3.4 Inducción electromagnética
- 3.5 Ecuaciones de Maxwell

Referencias bibliográficas

Básica

1. Francisco García-Ochoa García, *Elementos de electromagnetismo clásico*,. Universidad Pontificia Comillas de Madrid, Graf. Ortega, Ed., 1996. ISBN 84 87840 98 1 [clásico]
2. H. Jeffreys, Bertha Swirles, *Methods of mathematical physics*; Cambridge University Press. Última revisión: 2011.
3. http://www.famaf.unc.edu.ar/~reula/Docencia/Metodos_Matematicos/apu_tot.pdf (agosto, 2016).
4. John David Jackson ", *Classical Electrodynamics*, 3ra. edición , John Wiley & Sons, 1998. [clásico]
5. José A. Oller, *Mecánica teórica*, Universidad de Murcia <http://www.um.es/oller/docencia/versionmteor.pdf>
6. Mary L. Boas. *Mathematical Methods in the physical Sciences*, Ed. John Wiley & Sons, 2006. [clásico]
7. P. K. Chattopadhyay, *Mathematical physics*. New age international, 1990. [clásico]
8. Paul Hewitt, *Física Conceptual*, Editorial Pearson Adisson Wesley, 10 Edición, 2015.

Complementaria

1. E. J. Post, "Formal Structure of Electromagnetics", 1997, Dover Publications. [clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Metodología de la investigación

Etapas: Disciplinaria optativa

Área de conocimiento: Enseñanza de las Matemáticas

Competencia:

Formular un protocolo de investigación científica para proponer una posible solución a un problema de interés científico, utilizando las herramientas teórico y prácticas del método científico, con una actitud crítica y responsable.

Evidencia de desempeño:

Elabora y sustenta un protocolo de investigación sobre un tema de interés científico y relativo al programa académico que curse el estudiante, redactado de manera clara y formal cuidando la calidad de la escritura y del lenguaje, así como el uso apropiado de citas y referencias. El contenido del documento debe estar organizado adecuadamente resaltando entre otros aspectos los antecedentes del proyecto, su justificación, los objetivos y la metodología científica utilizada.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		2			2	6	

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la investigación científica

- 1.1. Tipos de conocimiento
- 1.2. Ciencia, método y metodología
- 1.3. Métodos generales de investigación (deductivo, inductivo, sintético y analítico)
- 1.4. Tipos de estudios (exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo)
- 1.5. Características de la investigación científica
- 1.6. Investigación pura y aplicada
- 1.7. Características del método científico
- 1.8. Las competencias del investigador
- 1.9. Líneas de investigación en ciencias computacionales
- 1.10. Fuentes de conocimiento científico
- 1.11. Elementos de un protocolo de investigación

2. Planteamiento de un problema de investigación

- 2.1. Elección del tema de investigación
- 2.2. Criterios para evaluar el valor potencial de una investigación
- 2.3. Antecedentes del problema de investigación
- 2.4. Técnicas para organizar y elaborar un estado del arte
- 2.5. Planteamiento del problema de investigación
- 2.6. Objetivos generales y específicos

- 2.7. Preguntas de investigación
- 2.8. Justificación del problema de investigación

3. Sustento del trabajo de investigación

- 3.1. Marco conceptual
- 3.2. Marco contextual
- 3.3. Marco teórico
- 3.4. Diseño metodológico
- 3.5. Métodos de investigación en ciencias computacionales
- 3.6. Citas de referencias bibliográficas

Referencias bibliográficas

Básica:

1. Berndtsson, B., Hansson, J., Olsson, B. and Lundell, B., (2008), Thesis Projects: A Guide for Students in Computer Science and Information Systems, Springer-Verlag London, 2nd. Ed. [clásico]
2. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P., (2013). Metodología de la investigación, Mc Graw Hill, 3ª. Ed.
3. Marder, M. P. (2011), Research Methods for Science, Cambridge University Press.
4. Méndez Ramírez, I., Namihira Guerrero, D., Moreno Altamirano, L., Sosa de Martínez, C. (2011), El protocolo de investigación: lineamientos para su elaboración y análisis, Editorial Trillas.

Complementaria:

1. Bases electrónicas de libros y artículos científicos, disponibles a través del portal electrónico de la biblioteca U.A.B.C <http://www.uabc.mx/Biblioteca/>

Etapla disciplinaria, unidades de aprendizaje optativas.

Se describen las unidades de aprendizaje optativas asociadas a la etapa disciplinaria de formación, a saber:

1. Programación Orientada a Objetos
2. Teoría de anillos y campos
3. Temas selectos de la teoría de grupos
4. Teoría de números
5. Teoría de la medida
6. Variable compleja II
7. Métodos numéricos II
8. Teoría de Módulos
9. Investigación de operaciones
10. Metodología de la programación
11. Bases de datos
12. Graficación
13. Electricidad y Magnetismo
14. Laboratorio de Electricidad y magnetismo
15. Óptica
16. Laboratorio de óptica
17. Física moderna

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Programación Orientada a Objetos

Etapas: Disciplinaria-Optativa

Área de conocimiento: Cómputo Científico

Competencia:

Desarrollar aplicaciones mediante el paradigma de programación orientada a objetos para automatizar procesos o representar problemas reales e hipotéticos en forma creativa y objetiva.

Evidencia(s) de desempeño:

Desarrolla aplicaciones en un lenguaje de programación orientado a objetos, la cual deberá contener la documentación formal de las soluciones desarrolladas.

Distribución Horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	2	1			2	7	

Contenidos Temáticos

1. Introducción.
 - 1.1. Historia de la programación
 - 1.2. Tecnología y lenguajes
 - 1.3. Técnicas de programación
 - 1.3.1. Estructurada
 - 1.3.2. Procedimental
 - 1.3.3. Orientada a Objetos
2. Conceptos Orientados a Objetos
 - 2.1. Objeto
 - 2.2. Clase
 - 2.3. Mensajes
 - 2.4. Ventajas de Orientación a Objetos
3. Diseño Orientado a Objetos
 - 3.1. Abstracción
 - 3.2. Encapsulamiento
 - 3.3. Polimorfismo
 - 3.4. Herencia
 - 3.5. Híbridos
 - 3.6. Relaciones
4. Modelado Orientado a Objetos
 - 4.1. Introducción
 - 4.2. Elementos básicos de UML
 - 4.3. Diseño estático: diagramas de clases
5. Programación Orientada a Objetos
 - 5.1. Creación de clases
 - 5.2. Encapsulamiento

- 5.3. Polimorfismo
- 5.4. Herencia Simple
- 5.5. Herencia Múltiple
- 5.6. Paquetes
- 5.7. Reutilización de código
- 6. Aplicaciones
 - 6.1. Interfaces de usuario
 - 6.2. Colecciones de objetos
 - 6.3. Flujos
 - 6.4. Excepciones
 - 6.5. Hilos

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica

1. Deitel M., Harvey; Paul J., Deitel. (2014). "C++ Cómo programar". Pearson Educación, 9na. Edición.
2. Ramírez, Felipe. (2012). "Introducción a la programación: algoritmos y su implementación en VB.Net, C#, Java y C++". Alfaomega, 2da. Edición.
3. Stroustrup, B., (2013). The c++ programming language, 4th edition, Addison-Wesley.
4. Weisfeld, M., (2013). The object-oriented thought process, 4th ed. Addison-Wesley.

Complementaria

1. Booch, G., (2005). *The Unified Modeling Language User Guide*, 2da Edición, Addison-Wesley. (Clásico).
2. Schach, Stephen R., (2004). *An introduction to object-oriented systems análisis and design with UML and the unified process*, McGraw-Hill. (Clásico).
3. Unified Modelling Language (disponible en: <http://www.uml.org>, Agosto 2016)

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Teoría de Anillos y Campos

Etapas: Disciplinaria - Optativa **Área de conocimiento:** Álgebra

Competencia: Categorizar las estructuras de los anillos y campos, mediante el uso de las propiedades de los grupos, para aplicar dichas estructuras a la resolución de problemas matemáticos, con actitud crítica, reflexiva y ordenada.

Evidencia de desempeño: Elabora un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de problemas donde muestre la categorización de las estructuras de los anillos y campos.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	3		2			3	8	

Contenidos Temáticos

1. Anillos e ideales.
 - 1.1 Propiedades básicas de los anillos.
 - 1.2 Anillo con unidad y anillo con división.
 - 1.3 Subanillo.
 - 1.4 Ideales.
 - 1.5 Operaciones con ideales: suma y producto.
 - 1.6 Anillo cociente.
 - 1.7 Ideales primos y maximales.

2. Homomorfismos de anillos.
 - 2.1 Homomorfismos de anillos.
 - 2.2 Ideal núcleo y subanillo imagen.
 - 2.3 Teoremas de isomorfismo.

3. Dominios enteros.
 - 3.1 Dominio entero.
 - 3.1.1 Campo de fracciones.
 - 3.1.2 Divisibilidad y asociados.
 - 3.1.3 Máximo común divisor.
 - 3.1.4 Elementos irreducibles y elementos primos.
 - 3.2 Dominios euclidianos.
 - 3.3 Dominios de ideales principales.
 - 3.4 Dominios de factorización única.

4. Anillos de polinomios.
 - 4.1 Polinomios con coeficientes en un anillo conmutativo con unidad.
 - 4.2 Anillos de polinomios sobre dominios enteros.

- 4.3 Lema de gauss.
- 4.4 Criterios de irreducibilidad.

- 5. Extensiones de campos.
 - 5.1 Extensiones algebraicas.
 - 5.2 Campos de descomposición.
 - 5.3 Cerradura algebraica.

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica

1. Bath, V. K. Modern algebra and applications. Alpha Science International Ltd., 2014.
2. Carstensen, C.; Roseberger, G.; Fine, B. Abstract Algebra: Applications to Galois Theory, Algebraic Geometry, and Cryptography [e-book]. Berlin, Germany, 2011.
3. Cuoco A, Rotman J. Learning Modern Algebra: From Early Attempts to Prove Fermat's Last Theorem [e-book]. [Washington, D.C.]: Mathematical Association of America, 2013.
4. Gallian, J. Contemporary Abstract Algebra. Cengage Learning, 8va. Edición, 2012.
5. Rotman, J. *Advanced Modern Algebra (Graduate Studies in Mathematics)*. American Mathematical Society, 3ra. Edición, 2015.

Complementaria

1. Herstein, I. N. Álgebra Moderna: grupos, anillos, campos, teoría de galois, Editorial Trillas, 2012.
2. Lang, S. Undergraduate algebra. Springer, 2005. [clásico]
3. Ranjan, M.; Adhikari, A. Basic Modern Algebra with Applications. Springer, 2014.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Temas Selectos de la Teoría de Grupos
Etapa: Disciplinaria-Optativa **Area de conocimiento:** Algebra

Competencia: Caracterizar los grupos y homomorfismos de grupos utilizando las propiedades ya fundamentadas para que le permitan resolver problemas reales de la disciplina con una actitud crítica y propositiva.

Evidencia de desempeño:

Presenta una exposición de un tema o aplicación de teoría de grupos, donde se utilice el análisis y la crítica en las argumentaciones, mostrando un manejo adecuado de conceptos y propiedades de teoría de grupos.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		2			2	8	

Contenidos Temáticos

1. Acciones de grupos.
 - 1.1. Definición de acción de grupo..
 - 1.2. Estabilizador, núcleo y órbita de una acción.
 - 1.3. La ecuación de clase.
2. Teoremas de Sylow.
 - 2.1. Definición de p-grupo de Sylow.
 - 2.2. Teoremas de Sylow.
 - 2.3. Aplicaciones de p-grupos
3. Grupos libres.
 - 3.1. Grupos abelianos libres.
 - 3.2. Palabras y palabras reducidas.
 - 3.3. Grupos libres.
 - 3.4. Homomorfismos de grupos libres
4. Presentaciones de grupos.
 - 4.1. Presentaciones de grupos.
 - 4.2. Presentaciones isomorfas de grupos.
 - 4.3. Aplicaciones.

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica

1. Cameron P. *Introduction To Algebra* [e-book]. Oxford: Oxford University Press; 2008. Available from: eBook Academic Collection (EBSCOhost), Ipswich, MA. Accessed April 29, 2015. [Clásico]
2. Dummit, D. S., & Foote, R. M. (2003). *Abstract algebra 3rd edition*. Wiley. [Clásico]
3. Fraleigh, J. B. (2003), *A First Course in Abstract Algebra, 7th Edition*, Pearson. [Clásico]
4. Joseph J. Rotman, (1999). *An introduction to the theory of groups, 4th edition*. Graduate Texts in Mathematics, Springer-Verlag. [Clásico]

Complementaria

1. Gallian, J. (2016). *Contemporary abstract algebra, 9th edition*. Cengage Learning.
2. Herstein, I. N., & Herstein, I. N. (1996). *Abstract algebra*. Wiley. [Clásico]
3. Hungerford, T. (2012). *Abstract algebra: an introduction, 3rd edition*. Cengage Learning.
4. Judson, T. (2016). *Abstract algebra: theory and applications*. ebook: <http://abstract.pugetsound.edu/>
5. Rotman, J. J. (2010), *Advanced Modern Algebra, 2nd edition*, Graduate Studies in Mathematics (Book 114), American Mathematical Society. Valero Elizondo, L. *Notas del curso de Álgebra Moderna II, 2004*. [Clásico] <http://computo.fismat.umich.mx/~valero/NotasClase/Campos.pdf>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Teoría de Números
Etapas: Disciplinaria-Optativa **Área de conocimiento:** Álgebra

Competencia: Manejar conceptos y propiedades básicas de los números enteros, mediante el uso de las herramientas del álgebra básica y lineal, para resolver problemas de la misma disciplina y otras áreas de las ciencias con una actitud crítica y responsable.

Evidencia de desempeño:

Elabora una exposición de un tema o aplicación del análisis matemático, donde se utilice el análisis y la crítica en las argumentaciones, mostrando un manejo adecuado de conceptos y propiedades de teoría de números.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	3		2			3	8	

Contenidos Temáticos

1. Divisibilidad.
 - 1.1. Motivación histórica
 - 1.2. Algoritmo de la división.
 - 1.3. Máximo común divisor y mínimo común múltiplo.
 - 1.4. Números primos.
2. Ecuaciones Diofantinas.
 - 2.1. Ecuaciones diofantinas $ax + by = c$.
 - 2.2. Ecuaciones diofantinas lineales con mas de dos incógnitas.
 - 2.3. Otras ecuaciones diofantinas.
 - 2.4. Números pitagóricos.
 - 2.5. El último Teorema de Fermat.
3. Congruencias.
 - 3.1. Sistemas de residuos y congruencias.
 - 3.2. Teoremas de Fermat, Wilson y Euler.
 - 3.3. Teorema Chino del residuo.
4. Funciones especiales de la Teoría de Números.
 - 4.1. La función parte entera.
 - 4.2. Funciones multiplicativas.
 - 4.3. La función de Möbius.
 - 4.4. La función de Euler.

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica

1. Andrews, G., Number Theory, Dover Publications, 1994. [Clásico]
2. Kraft, J., Washington, L., An Introduction to Number Theory with Cryptography, Chapman and Hall, 2013. Koshy, T., Elementary number theory with applications 2nd edition, Academic Press, 2007.
3. Niven, I., Zuckerman, H., Montgomery, H., Introduction to number Theory, 5th edition, Wiley, 2008.
4. Robbins, N., Beginning Number Theory, 2nd edition. Jones and Bartlett Publisher, 2005. [Clásico]
5. Rosen, K.H., Elementary number theory and its applications, 6th edition, Pearson, 2010.

Complementaria

1. Apostol, T., Introduction to analytic number theory, Springer-Verlag, 1998. [Clásico]
2. Dorrie, H., 100 Great Problems of Elementary Mathematics. Their History and Solution, Dover, 1965 [Clásico]
3. Moser, L. An Introduction to the Theory of Numbers. The Trillia Group, 2011.
ebook: <http://www.trillia.com/moser-number.html>
4. Pollard, H., Diamond, H., The Theory of Algebraic Numbers, 3 Rev Sub Edition, Dover, 2010

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Teoría de la Medida
Etapa: Disciplinaria-Optativa **Área de conocimiento:** Análisis

Competencia: Generalizar los conceptos de integral y convergencia de funciones reales mediante el uso del concepto de medida de un conjunto, como generalización de longitud, para aplicarlos a problemas de la matemática así como de otras ciencias con disciplina y responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Resuelve problemas aplicando los conceptos de integral y convergencia de funciones reales que documentará en un portafolio de evidencias.

Presentar ante una audiencia el desarrollo de un tema de la teoría de la medida.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	3		2			3	8	

Contenidos Temáticos

1. Medida de Lebesgue en \mathbf{R} .
 - 1.1. Medida exterior.
 - 1.2. Conjuntos medibles y el conjunto de Cantor.
 - 1.3. Un conjunto no medible.
 - 1.4. La σ -álgebra de Borel.
 - 1.5. Funciones medibles.
 - 1.6. Límites de funciones medibles.
2. Integral de Lebesgue en \mathbf{R} .
 - 2.1. Integral de funciones simples.
 - 2.2. Integral de funciones medibles.
 - 2.3. Propiedades de la Integral de Lebesgue.
 - 2.4. Lema de Fatou y Teorema de la convergencia dominada.
 - 2.5. Relación con la integral de Riemann.
3. Medida de Lebesgue en \mathbf{R}^n .
 - 3.1. Medida de un rectángulo acotado y Medida exterior inducida.
 - 3.2. Conjuntos medibles.
 - 3.3. Funciones medibles y propiedades.
 - 3.4. Teoría de la medida.
4. Integral de Lebesgue en \mathbf{R}^n .
 - 4.1. Definición de integral.
 - 4.2. Propiedades de la integral.
 - 4.3. Integrales dependientes de parámetros.
 - 4.4. Teorema de Tonelli y Fubini.
 - 4.5. Integral abstracta.

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica

1. *Galaz Fontes, F., Medida e integral de Lebesgue en R^n* , Oxford University press, 2002. [Clásico]
2. *Royden, H., Fitzpatrick, P., Real analysis, 4th edition*, Pearson, 2010.
3. *Tao, T., An introduction to Measure Theory*, Graduate Text in Mathematics, American Mathematical Society, 2011.

Complementaria

1. *Apostol, T., Análisis Matemático, 2da edición*, Reverte, 1991. [Clásico]
2. *Bartle, R., The elements of integration and Lebesgue Measure*, Wiley, 1995. [Clásico]
3. *Rudin, W., Real and complex analysis, 3rd edition*, McGraw-Hill 1987. [Clásico]
4. *Stein, E., Real Analysis: measure theory, integration and Hilbert spaces*, Princeton University Press, 2005. [Clásico]
5. *Yeh, J. J., Problems and Proofs in Real Analysis: Theory of Measure and Integration*. World Scientific Publishing Company. 2014.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Variable Compleja II

Etapa: Disciplinaria-Optativa **Área de conocimiento:** Análisis

Competencia: Manejar conceptos de la variable compleja, empleando la estructura analítica y geométrica de los números complejos para resolver problemas que puedan surgir en la matemática y/o en otras ciencias exactas, con una actitud analítica y reflexiva.

Evidencia de desempeño: Resuelve problemas aplicando los conceptos de variable compleja que documentará en un portafolio de evidencias. Presentar ante una audiencia el desarrollo de un tema o aplicación de la variable compleja, donde se muestre un manejo adecuado de conceptos y propiedades aprendidas en variable compleja.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	4					4	8	

Contenidos Temáticos

1. El Principio del Argumento.
 - 1.1. Contando ceros y polos, Principio del Argumento
 - 1.2. La geometría local de las funciones holomorfas
 - 1.3. El principio del máximo módulo
2. Funciones holomorfas como mapeos geométricos.
 - 2.1. Mapeos conformes
 - 2.2. Mapeos conformes de C a C
 - 2.3. Mapeos conformes de D a D
 - 2.4. Mapeos conformes de la Esfera de Riemann en si misma
 - 2.5. Familias Normales
 - 2.6. El Teorema del Mapeo de Riemann
3. Funciones Armónicas.
 - 3.1. El principio del máximo y la propiedad del valor medio
 - 3.2. La fórmula Integral de Poisson
 - 3.3. El principio de Reflexión de Schwarz
 - 3.4. El problema de Dirichlet y funciones sub-armónicas
4. Continuación Analítica.
 - 4.1. Gérmes
 - 4.2. Continuación analítica a lo largo de una curva
 - 4.3. El teorema de Monodromía
 - 4.4. Superficies de Riemann
 - 4.5. La función modular elíptica y el Teorema de Picard
 - 4.6. Funciones elípticas y automorfas

5. Productos Infinitos.
 - 5.1. Conceptos básicos de series y productos infinitos
 - 5.2. El Teorema de Factorización de Weirstrass
 - 5.3. Los Teoremas de Weirstrass y Mittag–Leffler: Problemas de interpolación
 - 5.4. Fórmula de Jensen y Productos de Blaschke
 - 5.5. El Teorema de Hadamard
 - 5.6. Funciones enteras de orden finito

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica

1. Beck, M., Marchesi, G., Pixton, D., & Sabalka, L. (2006). A First Course in Complex Analysis. Department of Mathematics, San Francisco State University, [Clásico] <http://www.math.binghamton.edu/dennis/complex.pdf>
2. Greene, R. E., & Krantz, S. G. (2006). Function theory of one complex variable(Vol. 40). American Mathematical Soc.. [Clásico]
3. Krantz, S. G. (2003). Complex analysis: the geometric viewpoint (Vol. 23). Washington, DC: Mathematical Association of America. [Clásico]
4. Marsden, J. E., & Hoffman, M. J. (2012). Análisis básico de variable compleja, Editorial Trillas.

Complementaria

1. Berenstein, C. A., & Gay, R. (1991). Complex variables: an introduction (Vol. 125). Springer. [Clásico]
2. Brown, J. W., Churchill, R. V., & Lapidus, M. (2008). Complex variables and applications (Vol. 8). New York: McGraw-Hill. [Clásico]
3. Chen, W. W. L. (2008). Introduction to Complex Analysis. [Clásico] <http://rutherglen.science.mq.edu.au/wchen/Inicafolder/Inica.html>
4. Needham, T. (2002). Visual complex analysis. Clarendon Press, Oxford. [Clásico]
5. Spiegel, M. R. (2011). Variable compleja. McGraw-Hill Interamericana de España.
6. Zill, D. G., & Shanahan, P. D. (2011). A First Course in Complex Analysis with Applications. Jones & Bartlett Publishers.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Métodos Numéricos II **Etapa:** Disciplinaria-Optativa

Área de conocimiento Cómputo Científico

Competencia: Analizar las soluciones numéricas, obtenidas mediante diferentes algoritmos numéricos, para problemas que se presentan en la misma disciplina, ingeniería, ciencias naturales y económica-administrativas, de forma crítica, reflexiva, independiente, creativa, honesta y responsable.

Evidencia de desempeño: Elabora un portafolio que contenga los programas correspondientes a la simulación de los problemas planteados, el análisis de los resultados obtenidos, las conclusiones y bibliografía empleada. Se entregará en formato electrónico en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, en donde se muestre que domina el tema.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	4			2	8	

Contenido Temático:

1. Valores característicos

- 1.1 Método de la potencia.
- 1.2 Método de la potencia inversa.
- 1.3 Método de Householder.
- 1.4 Algoritmo QR.

2. Problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales ordinarias

- 2.1 Métodos de Runge-Kutta-Fehlberg.
- 2.2 Métodos multipasos.
- 2.3 Métodos multipasos con tamaño de paso variable.
- 2.4 Sistemas de ecuaciones diferenciales.

3. Solución de integrales

- 3.1 Integración de Romberg.
- 3.2 Cuadratura gaussiana.
- 3.3 Integrales múltiples.
- 3.4 Integrales impropias.

4. Teoría de aproximación

- 4.1 Mínimos cuadrados.
- 4.2 Polinomios de Chebyshev.

4.3 La función racional.

5. Soluciones numéricas de sistemas de ecuaciones no lineales

5.1 Refinamiento iterativo.

5.2 El método del gradiente conjugado.

5.3 Método de Newton.

5.4 Métodos cuasi-Newton.

5.5 Métodos del descenso rápido.

Bibliografía:

1. Burden, R.L. y Faires, J.D. (2015) *Análisis Numérico*, 9na ed., Thomson Learning.
2. Gilat, A. y Subramaniam, V. (2011) *Numerical methods for engineers and scientists: an introduction with applications using MATLAB*, Wiley.
3. Kharab, A. y Guenther, R.G. (2012) *An introduction to numerical methods: a MATLAB approach*, CRC Press.
4. Mathews, J.H. y Kurtis, F.D. (2011) *Métodos numéricos con MATLAB*, 3ra ed., Prentice-Hall.

Bibliografía Complementaria:

1. Fausett, L.V. (1999) *Applied numerical analysis using MATLAB*, Prentice-Hall. [clásica]
2. Gerald, C.F., Wheatley, P.O. y del Valle Sotelo, J.C. (2000) *Análisis numérico con aplicaciones*, Pearson Educación. [clásica]
3. Infante del Río, J.A. (2002) *Métodos numéricos: teoría, problemas y prácticas con MATLAB*, Ed. Pirámide. [clásica]
4. Nakamura, S. (1997) *Análisis numérico y visualización gráfica con MATLAB*, Prentice-Hall Hispanoamericana. [clásica]
5. Rao, S.S. (2002) *Applied numerical methods for engineers and scientists*, Prentice Hall. [clásica]
6. Stoer, J. y Bulirsch, R. (1993) *Introduction to numerical analysis*, Springer-Verlag. [clásica]
7. <http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-330-introduction-to-numerical-analysis-spring-2012/>
8. <http://www.autarkaw.com/books/hnmi.html>
9. <http://www.saylor.org/courses/ma213/>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Teoría de Módulos

Etapas: Disciplinaria - Optativa **Área de conocimiento:** Álgebra

Competencia:

Categorizar las estructuras de un módulo, mediante el uso de los conceptos y propiedades básicas de los grupos, anillos y campos, para aplicar dichas propiedades a la resolución de problemas matemáticos, con responsabilidad y actitud crítica.

Evidencia de Desempeño:

Elabora y entrega un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de talleres donde muestre la categorización de las estructuras de un módulo.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	3		2			3	8	

Contenido Temático:

1. Módulos.
 - 1.1. Módulos.
 - 1.2. Submódulos.
 - 1.3. Módulos cociente.
 - 1.4. Operaciones con submódulos.
2. Homomorfismos.
 - 2.1. Homomorfismos.
 - 2.2. Submódulos Núcleo e Imagen.
 - 2.3. Teoremas de Isomorfismos.
 - 2.4. Teorema de la Correspondencia.
 - 2.5. Sucesiones Exactas.
3. Suma Directa y Producto Directo.
 - 3.1. Suma Directa.
 - 3.2. Producto Directo.
 - 3.3. La Relación entre la Suma Directa Finita y el Producto Directo Finito.
 - 3.4. Propiedades Universales.
4. Producto Tensorial.
 - 4.1. Definición.
 - 4.2. Propiedad Universal del Producto Tensorial.
5. Módulos finitamente generados.
 - 5.1. Definición.
 - 5.2. Módulos libres.
 - 5.3. Propiedad universal de los módulos libres.
 - 5.4. Lema de Nakayama.

Bibliografía:

Básica:

1. Bath, V. K. Modern algebra and applications. Alpha Science International Ltd., 2014.
2. Carstensen, C.; Roseberger, G.; Fine, B. Abstract Algebra: Applications to Galois Theory, Algebraic Geometry, and Cryptography [e-book]. Berlin, Germany, 2011.
3. Cuoco A, Rotman J. Learning Modern Algebra: From Early Attempts to Prove Fermat's Last Theorem [e-book]. [Washington, D.C.]: Mathematical Association of America, 2013.
4. Gallian, J. Contemporary Abstract Algebra. Cengage Learning, 8va. Edición, 2012.
Rotman, J. *Advanced Modern Algebra (Graduate Studies in Mathematics)*. American Mathematical Society, 3ra. Edición, 2015.

Complementaria:

1. Atiyah, M.; Macdonald, I. Introduction to Commutative Algebra, Westview Press, 2016.
2. Herstein, I. N. Álgebra Moderna: grupos, anillos, campos, teoría de galois, Editorial Trillas, 2012.
3. Lang, S. Undergraduate algebra. Springer, 2005. [clásico]
4. Ranjan, M.; Adhikari, A. Basic Modern Algebra with Applications. Springer, 2014.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Nombre: Investigación de operaciones **Etapas:** Disciplinaria-Optativa
Área de conocimiento: Cómputo Científico

Competencia:

Desarrollar sistemas de optimización a través del modelado de fenómenos de espera y de sistemas lineales para resolver problemas con eficiencia, responsabilidad y creatividad.

Evidencia de desempeño:

Desarrolla un producto de software que incluya simulaciones de líneas de espera y programación lineal.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	2				2	6	

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la Investigación de Operaciones
 - 1.1. Introducción a la Investigación de Operaciones.
 - 1.2. Introducción a Procesos Estocásticos.
 - 1.3. Introducción al Modelo de Líneas de Espera.
 - 1.4. Conceptos Básicos.
 - 1.5. Distribución Exponencial, Proceso de Poisson y Proceso de Nacimiento y Muerte
2. Modelo de Líneas de Espera.
 - 2.1. Población Infinita y un Servidor.
 - 2.2. Población Finita y un Servidor.
 - 2.3. Población Infinita y Múltiples Servidores.
 - 2.4. Población Finita y Múltiples Servidores.
 - 2.5. Servidores Múltiples Servidores.
3. Programación Lineal.
 - 3.1. Conceptos Básicos de Álgebra Lineal para la Programación Lineal
 - 3.2. Formulación del Programa Lineal.
 - 3.3. Proceso de Solución con Base a la Representación Gráfica.
 - 3.4. Método Simplex, sin y con variables artificiales.
 - 3.5. Teoría de Dualidad y Sensibilidad de la solución.
4. El Programa Lineal del Problema de Transporte.
 - 4.1. Planteamiento del Problema.
 - 4.2. Solución Factible.
 - 4.3. Solución Óptima.
5. Problema de Asignación de Actividades.
 - 5.1. Planteamiento del Problema.
 - 5.2. Método de Ramificación y Acotamiento.

Bibliografía

Básica

1. Hillier, F.S. y G.J. Lieberman, 2010, "Investigación de Operaciones", 9na ed. Ed. Mac Graw-Hill. Disponible en: <http://148.231.10.114:2056/lib/uabcsp/reader.action?docID=10751552>.
2. Karlin, S. (2014). A first course in stochastic processes. Academic press.
3. Newell, C. (2013). Applications of queueing theory (Vol. 4). Springer Science & Business Media.
4. Taha, H.A., 2012, "Investigación de Operaciones", 9a Ed. Editorial Alfa Omega México. disponible en: <https://jrvargas.files.wordpress.com/2009/01/investigacion-de-operaciones-9na-edicion-hamdy-a-taha-fl.pdf>
5. Winston, W. L., & Goldberg, J. B. (2004). Operations research: applications and algorithms (Vol. 3). Boston: Duxbury press. [clásico]

Complementaria

1. Guerrero Salas, Humberto (2009). Programación lineal aplicada 1a ed. Gutiérrez González, Eduardo. 2014. Probabilidad y estadística: aplicaciones a la ingeniería y las ciencias 1a ed.
2. Soto Torres, Ma. Dolores (2012). Métodos de optimización. Editor Delta publicaciones.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Metodología de la Programación **Etapa:** Disciplinaria-Optativa

Área de conocimiento: Cómputo Científico

Competencia:

Desarrollar un proyecto de software de pequeña-mediana escala de manera colaborativa utilizando una metodología de desarrollo de software, para resolver un problema que satisfaga las necesidades de un cliente real, con actitud creativa y responsable.

Evidencia de desempeño:

Entrega portafolio que dé cuenta de la planeación, análisis, diseño, construcción y pruebas del proyecto de software, que integra minutas de reuniones de avance periódicas, documentación técnica de cada etapa del proceso de desarrollo, un producto de software funcional acorde a los requerimientos y la documentación final técnica y de usuario del proyecto.

Distribución horario	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	3			2	7	

Contenidos Temáticos

Unidad I Desarrollo de software

1. Principios del desarrollo de software
2. El proceso y el producto
3. Proceso de desarrollo de software.
 - 3.1. Desarrollo (Análisis, diseño, implementación, pruebas, mantenimiento).
 - 3.2. Control (Documentación, calidad, validación y verificación, configuración).
4. Modelos de desarrollo de software.

Unidad II Métricas y técnicas del desarrollo de software

1. Principios del desarrollo de software
2. Calidad del proceso y del producto.
3. Documentación.
 - 3.1. Estándares.
4. Administración de configuración y control de cambios.
 - 4.1. Administración de versiones.
5. Validación y verificación.
 - 5.1. Revisiones técnicas.

Unidad III Fase de Análisis

1. Aspectos de análisis.
2. Análisis del dominio.
3. El proceso de análisis.
 - 3.1. Modelado funcional (Casos de uso).
 - 3.2. Modelado estático (Modelo de clases).
 - 3.3. Modelado dinámico (Diagrama de interacción).

- 3.4. Diagramas de estado.
- 4. Revisiones de análisis.
- Unidad IV Fase de Diseño**
- 1. Aspectos de diseño.
- 2. Proceso de Diseño del sistema.
 - 2.1. Particionar el sistema en subsistemas.
 - 2.2. Concurrencia entre subsistemas.
 - 2.3. Administración de subsistemas.
 - 2.4. Interfaces de usuario.
 - 2.5. Administración de datos.
 - 2.6. Administración de recursos.
 - 2.7. Comunicación entre subsistemas
- 3. Proceso de Diseño de Objetos.
 - 3.1. Descripción de objetos.
 - 3.2. Diseño de algoritmos y estructuras de datos.
- 4. Patrones de diseño.
- 5. Revisiones de diseño.

Unidad V Fase de Implementación y Pruebas

- 1. Implementación.
 - 1.1. Evaluación de lenguajes.
 - 1.2. El modelo de clases.
 - 1.3. Características de orientación a objetos.
 - 1.4. Estrategias de implementación.
- 2. Pruebas.
 - 2.1. Estrategias de pruebas.
 - 2.2. Procedimientos de pruebas
 - 2.3. Diseño de casos de pruebas.
 - 2.4. Presentación de resultados.

Bibliografía

BÁSICA

- 1. Biblioteca Digital IEEE Xplore, artículos varios en Ingeniería de Software y temas relacionados de Ciencias Computacionales (Disponible en <http://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> a través de biblioteca UABC, y la Cimarred de los campi) – en Inglés.
- 2. Biblioteca Digital ACM, artículos varios en Ingeniería de Software y temas relacionados de Ciencias Computacionales (Disponible en <http://dl.acm.org> a través de la biblioteca UABC, y en la Cimarred de los campi) – en Inglés.
- 3. Fontela, Carlos, UML: modelado de software para profesionales, 1a ed., 2011.
- 4. Pressman, Roger S., Software Engineering: A practioner’s approach, 8th ed., 2014.
- 5. Sánchez Alonso, S., Sicilia Urbán, M.A., Rodríguez García, D., Ingeniería del Software: Un enfoque desde la guía SWEBOK, 1a. Ed., Alfaomega Grupo Editor, S.A. de C.V., ISBN: 978-607-707-420-5, 2012.
- 6. Sommerville, Ian, Software Engineering, 10th ed., Pearson, 2015.

COMPLEMENTARIA

1. Booch, Grady, El lenguaje unificado de modelado: guía del usuario, 2a ed., 2006 (clásico).
2. Braude, Eric, Ingeniería de software: una perspectiva orientada a objetos, 2a ed., Alfa-Omega 2005 (clásico).
3. Gamma, Erich, Patrones de diseño: elementos de software orientado a objetos reutilizable, 2003 (clásico).
4. Jacobson, Ivar, El proceso unificado de desarrollo de software, 2000 (clásico).
5. Rumbaugh, J., El lenguaje unificado de modelado: manual de referencia, 2a ed., 2007 (clásico).
6. Rumbaugh, James, Modelado y diseño orientado a objetos, Edición actualizada, 1997 (clásico).
7. Schach, Stephen R., Análisis y diseño orientado a objetos con UML y el proceso unificado, 1a ed., 2005 (clásico).
8. Weitzenfeld, Alfredo, Ingeniería de software orientada a objetos con UML, Java e Internet, 2005 (clásico).

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Bases de Datos **Etapa:** Disciplinaria - Optativa
Área de conocimiento: *Cómputo Científico*

Competencia:

Desarrollar sistemas de base de datos, utilizando técnicas de modelado actuales y herramientas para su desarrollo y gestión que satisfagan necesidades de manejo de información específicas de una organización, con disciplina y responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Desarrolla un sistema de base de datos, aplicando estándares de modelado y lenguajes de programación de actualidad, para dar solución a problemas reales de manejo de información, la cual deberá contener la documentación formal de las soluciones desarrolladas.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	2	1			2	7	

Contenidos Temáticos

- I.- Introducción a las Bases de Datos
 - 1. Conceptos básicos de bases de datos.
 - 2. Elementos y roles que intervienen en los sistemas de bases de datos.
 - 3. Tipos y formatos de datos.
 - 4. Retos actuales en el manejo de bases de datos.
 - 5. Sistemas manejadores de bases de datos

- II.- Modelos de bases de datos
 - 1. Modelo Jerárquico.
 - 2. Modelo de redes.
 - 3. Modelo Relacional.
 - 4. Modelo Orientado a Objetos.
 - 5. Modelos no convencionales (multidimensionales, deductivos, transaccionales).

- III.- Diseño de bases de datos relacionales
 - 1. Modelo relacional.
 - 1.1. Estructura de una base de datos relacional.
 - 1.2. Operaciones relacionales: selección, proyección, reunión, unión e intersección.
 - 2. Lenguaje de consulta estructurada (SQL): creación, consulta, edición, borrado.
 - 3. Diseño de bases de datos relacionales.
 - 3.1. Modelo Entidad-Relación.
 - 3.2. Técnicas de normalización: 1ª, 2ª y 3ª forma normal.

3.3. Técnicas de normalización multivaluada: 4ª y 5ª forma normal.

IV.- Sistemas manejadores de bases de datos

1. Introducción a los Sistemas Manejadores de Bases de Datos.
2. Tipos de Manejadores de Bases de Datos y criterios de selección.
3. Administración básica de un Manejador de Bases de Datos.

V.- Ambientes de implementación de bases de datos

1. Lenguajes de programación para bases de datos.
2. Arquitecturas de Software (Frameworks) para implementación de bases de datos.

VI.- Implementación de un sistema de base de datos

1. Análisis y diseño de la aplicación.
2. Implementación del diseño en un manejador específico: Oracle, Informix, MySQL, Postgres.
3. Implementación del diseño de la aplicación mediante un lenguaje o Framework actual.
4. Implementación de casos de prueba comunes en bases de datos.

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica

1. López M. Iván, (2014). Gestión de bases de datos, Garceta Grupo Editorial.
2. Michael J. Hernandez, (2013). Database Design for Mere Mortals: A Hands-On Guide to Relational Database Design, 3rd Edition, Addison Wesley
3. Nathan Marz, (2015). Big Data: Principles and best practices of scalable realtime data systems, 1st Edition, Manning.

Complementaria

1. Mannino, Michael V, (2007). Administración de bases de datos: diseño y desarrollo de aplicaciones, McGraw-Hill Interamericana, 2007. [Clásico]
2. Silberschatz, A., Korth, H.F., Sudarshan, A. (2006). Fundamentos de bases de datos (5ª. ed.). Madrid: McGraw Hill Interamericana. [Clásico]
3. Laravel Framework, <https://laravel.com/>
4. Spring Framework, <https://projects.spring.io/spring-framework/>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Graficación **Etapa:** Disciplinaria-Optativa

Área de conocimiento: Cómputo Científico

Competencia:

Desarrollar algoritmos de la teoría de la graficación mediante su codificación para manipular y visualizar elementos en dos y tres dimensiones con una actitud propositiva y creativa.

Evidencia de desempeño:

Desarrolla un sistema de cómputo que genere una escena tridimensional aplicando los algoritmos de la teoría de la graficación.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	3				2	7	

Contenidos Temáticos

- 1 Conceptos básicos de graficación
 - 1.1 Historia de la graficación
 - 1.2 Sistemas de despliegue
 - 1.3 Elementos de una imagen
 - 1.4 Píxeles y colores
 - 1.5 Formatos de archivo gráfico
- 2 Herramientas matemáticas para la graficación
 - 2.1 Vectores en 2D y 3D
 - 2.2 Producto punto y producto cruz
 - 2.3 Operaciones con matrices de orden 2, 3 y 4
 - 2.4 Representación de la línea recta
 - 2.5 Distancia de un punto a una recta
 - 2.6 Intersección entre 2 rectas
 - 2.7 Definición de un plano y su intersección con una recta
 - 2.8 Gradiente de una función
- 3 Raster y funciones básicas de graficación
 - 3.1 Modelos de color
 - 3.2 La línea recta (algoritmo DDA y de Bresenham)
 - 3.3 Círculos, elipses y polígonos
 - 3.4 Algoritmos de relleno para polígonos
 - 3.5 Curva de Bézier (algoritmo de Casteljau)
 - 3.6 B-Spline
- 4 Transformaciones geométricas y visualización 2D
 - 4.1 Transformaciones en 2D (Escalamiento, traslación y rotación)
 - 4.2 Coordenadas homogéneas y su representación matricial
 - 4.3 Composición de transformaciones
 - 4.4 Pipeline de visualización

- 4.5 Ventana de recorte
- 4.6 Mapeo de coordenadas de mundo a coordenadas de pantalla
- 4.7 Panning y zoom
- 4.8 Transformaciones en 3D (Escalamiento, traslación y rotación)
- 5 Visualización 3D
 - 5.1 Proyecciones
 - 5.2 Algoritmos de profundidad (algoritmo del pintor, BSP, Z-Buffer)
 - 5.3 Superficies cuádricas
 - 5.4 Objetos de revolución
 - 5.5 Ray Casting
- 6 Iluminación y sombreado
 - 6.1 Ray Tracing
 - 6.2 Fuentes de luz
 - 6.3 Intersección de un rayo con objetos geométricos
 - 6.4 Modelos básicos de iluminación (ambiental, difusa, atenuación)
 - 6.5 Reflexión y refracción
 - 6.6 Sombras y texturización

Referencias bibliográficas actualizadas

Bibliografía básica:

1. Dunn, F., & Parberry, I., (2011). 3D Math Primer for Graphics and Game Development, 2nd Edition.
2. Guha, S. (2014). Computer Graphics Through OpenGL: From Theory to Experiments, Second Edition.
3. Hughes, J. F., Van Dam, A., Foley, J. D., & Feiner, S. K. (2013), Computer Graphics: Principles and Practice, 3rd Edition.

Bibliografía complementaria:

1. Gortler, S. J. (2012). Foundations of 3D computer graphics. MIT Press.
2. June, F. (2011). An Introduction to 3D Computer Graphics, Stereoscopic Image, and Animation in OpenGL and C/C++.
3. Shreiner, D., Sellers, G., Kessenich, J. M., & Licea-Kane, B. (2013). OpenGL programming guide: The Official guide to learning OpenGL, version 4.3. Addison-Wesley.
4. <http://lodev.org/cgtutor/>
5. <http://www.scratchapixel.com/>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura:	Electricidad y Magnetismo
Etapas	Disciplinaria-Optativa
Área de conocimiento:	Modelación

Competencia: Aplicar los principios fundamentales de la electricidad y el magnetismo utilizando el cálculo vectorial, para resolver problemas de distribuciones de carga y de corriente que pueden ser representativos de situaciones elementales que se presentan en la naturaleza, de manera objetiva y con actitud crítica.

Evidencia de desempeño: Elabora una síntesis final que refleje la aplicación de las leyes fundamentales en problemas básicos de electromagnetismo que se presentan en la naturaleza, utilizando la herramienta del cálculo vectorial.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	3		3		3	9	

Contenidos Temáticos

1. HERRAMIENTAS VECTOREIALES
 - 1.1 Campos escalares y campos vectoriales
 - 1.2 Operadores vectoriales.
 - 1.3 Interpretación física del gradiente, rotor y divergencia.
 - 1.4 Coordenadas curvilíneas ortogonales

2. ELECTROSTÁTICA EN EL VACIO
 - 2.1 Ley de Coulomb
 - 2.2 El campo eléctrico E.
 - 2.3 Distribución discreta de cargas.
 - 2.4 Líneas de campo eléctrico.
 - 2.5 Distribución continua de cargas en coordenadas cartesianas, esféricas y cilíndricas.
 - 2.6 Divergencia y rotacional del campo eléctrico.
 - 2.7 Ley de Gauss.
 - 2.8 Cálculo de campos eléctricos producidos por distribuciones de carga dadas.

3. POTENCIAL ELECTROSTÁTICO
 - 3.1 El potencial electrostático como gradiente del campo eléctrico.
 - 3.2 El dipolo eléctrico.
 - 3.3 Ecuaciones diferenciales del campo eléctrico.
 - 3.4 Ecuación de Poisson.
 - 3.5 Condiciones de frontera

- 4. ENERGÍA ELECTROSTÁTICA
 - 4.1 Trabajo realizado en contra del campo eléctrico.
 - 4.2 Energía potencial de una distribución de carga.
 - 4.3 Densidad de energía.
 - 4.4 Capacidad de un sistema.

- 5. CORRIENTES ELÉCTRICA ESTACIONARIAS
 - 5.1 Flujo de cargas a través de una superficie.
 - 5.2 Conservación de la carga y ecuación de continuidad.
 - 5.3 Tubos de corriente.
 - 5.4 Materiales conductores.
 - 5.5 Resistividad y ley de Ohm
 - 5.6 Reglas de Kirchhoff.
 - 5.7 Potencia y ley de Joule.
 - 5.8 Circuitos de corriente estacionaria.

- 6. CAMPO MAGNÉTICO ESTACIONARIO
 - 6.1 Fuerzas magnéticas.
 - 6.2 Inducción magnética B.
 - 6.3 Ley de Biot-Savart.
 - 6.4 Divergencia y rotacional de B.
 - 6.5 Líneas de campo magnético.
 - 6.6 Ley de Ampère
 - 6.7 Cálculo de campos magnéticos producidos por distribuciones de corrientes dadas.
 - 6.8 El potencial vectorial magnético A.
 - 6.9 El dipolo magnético.

- 7. CAMPO ELÉCTRICO Y MAGNÉTICO DENTRO DE LA MATERIA
 - 7.1 Dipolos inducidos.
 - 7.2 El vector de polarización P y de magnetización M.
 - 7.3 Vector desplazamiento eléctrico D.
 - 7.4 Vector campo magnético H.
 - 7.5 Ferroelectricidad y ferromagnetismo, curvas de histéresis.

- 8. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA
 - 8.1 Ley de inducción de Faraday.
 - 8.2 Fuerza electromotriz inducida.
 - 8.3 El campo eléctrico inducido.
 - 8.4 Ejemplos de inducción.
 - 8.5 Ecuaciones de Maxwell.

Bibliografía

Básica

1. David J. Griffiths; Introduction to electrodynamics, 5th edition, Pearson (2015).
2. Halliday, D., Resnick; R., Walker, J; *Fundamentals of Physics*, 10th Edition, Wiley & Sons, Inc., N.Y., USA, (2013).
3. Purcell E.M; *Electricidad y Magnetismo*. Berkeley Physics Course, Vol. 2, Editorial Reverté (2001). [clásico]
4. Tipler, Paul Allen; Mosca Gene; *Física para la ciencia y la tecnología*, Vol. 2, Ed. Reverté (2005). [clásico]

Electrónica

5. <https://www.youtube.com/watch?v=xFyZrq8XlhA39>: 39. El Universo mecánico, Las ecuaciones de Maxwell (2012).

Complementaria

1. Alonso, M. Finn; E.J., *Física*, Vol. II: Campos y ondas, AddisonWesley Iberoamericana, México (1995). [clásico]
2. Feynman, Richard Phillips; *The Feynman lectures on physics*. Vol. II. Leighton and Sands. Addison Wesley, 1971 [clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo

Etapa: Disciplinaria-Optativa **Área de conocimiento:** Modelación

Competencia: Manejar los conceptos de los fenómenos electrostáticos, para aplicarlos en la realización de experimentos utilizando los conocimientos en electricidad y magnetismo, así como las técnicas experimentales en la determinación de: cargas eléctricas, producción de cargas, almacenamiento de cargas, visualización de campos eléctricos y magnéticos, resistencia eléctrica, fuerza electromotriz con actitud analítica, honestidad y disciplina.

Evidencia de desempeño: Presenta una bitácora de los experimentos con el debido registro de los quehaceres en el laboratorio, que contenga: datos, cálculos realizados y análisis de resultados, la cual deberá estar organizada por fecha y con presentación.

Elabora un trabajo final donde se investiga alguno de los fenómenos de electricidad y magnetismo, así como el dominio del tema desarrollado.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
		3				3	

Contenidos Temáticos

1. Utilización de papel logarítmico y semilogarítmico
2. Balanza de Coulomb (Fuerza vs separación)
3. Balanza de Coulomb (Fuerza vs. carga)
4. Balanza de Coulomb: (Constante de Coulomb)
5. Correcciones a los datos experimentales
6. Jaula de Faraday (producción de carga)
7. Jaula de Faraday (distribución de carga)
8. Electroscopio (Producción de cargas)
9. Capacitancia
10. Capacitores (En serie y paralelo)
11. Capacitores (Carga y Descarga)
12. Capacitores (Visualización de Campos eléctricos)
13. Resistencia Eléctrica (Ley de Ohm)
14. Fuerza Electro Motriz (FEM) y la diferencia de Potencial
15. Resistencia Eléctrica (Resistencias en serie y Paralelo)
16. Proyecto Final

Bibliografía

- Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., Fundamentals of Physics, 10th Edition, Wiley & Sons, Inc., N.Y., USA, (2013).
- Hugh D. Young; Roger A. Freedman; A. Lewis Ford; University Physics: with Modern Physics. Addison Wesley. Décimo tercera edición. 2012.
- Purcell, Edward; Electricidad y Magnetismo. Ed. Reverté, 2005. [clásica]
- Tipler, Paul Allen; Mosca Gene; Física para la ciencia y la tecnología, Vol. 2, Ed. Reverté, 2005. [clásica]
- Baird, D.C., Experimentación: una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos, Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., México, (2000). [clásica]
- Gil, Salvador., Experimentos de Física, de bajo costo, usando TIC's, Ed. Alfaomega., Buenos Aires. (2014)
- <http://liceoagb.es/fisquim/electromagnetismo.html>
- <http://personales.upv.es/jogomez/simula/simula.html>
- http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/Introduccion/indiceApplets/indice/indice_electro.htm

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Óptica

Etapa: Disciplinaria-Optativa **Área de conocimiento:** Modelación

Competencia: Analizar los diferentes fenómenos ópticos que ocurren en la naturaleza aplicando la teoría geométrica y ondulatoria de la luz, con la finalidad de explicar y predecir el resultado de un evento óptico, con una actitud crítica.

Evidencia de desempeño: Diseña un experimento de un caso real donde se manipulen las propiedades físicas de la luz, que contenga un análisis de la teoría óptica detrás del fenómeno a observar, con una descripción del procedimiento experimental utilizado, así como un análisis de los hallazgos obtenidos, el cual será presentado por escrito en un reporte y en un simposio.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	3		3		3	9	

Contenidos Temáticos

1. ÓPTICA GEOMÉTRICA

- 1.1. Breve historia de la óptica.
- 1.2. Límites de aplicabilidad de la óptica geométrica
- 1.3. Longitud de camino óptico y principio de Fermat.
- 1.4. Reflexión y refracción: ley de la reflexión, de Snell y del plano de incidencia. Ángulo crítico.
- 1.5. Refracción y reflexión en superficies esféricas. Aproximación paraxial.
- 1.6. Lentes delgadas y espejos esféricos. Fórmula del fabricante de lentes.
- 1.7. Trazo geométrico de rayos. Amplificación transversal, longitudinal y angular.
- 1.8. Combinación de dos o más lentes.
- 1.9. Sistemas ópticos: ojo humano, lupa, microscopio compuesto, telescopios, cámara fotográfica.

2. LA LUZ COMO UNA ONDA

- 2.1 Conceptos básicos y propiedades de las ondas.
- 2.2 La ecuación de onda. Solución general. Superposición.
- 2.3 Ondas armónicas. Amplitud, fase, frecuencia, longitud de onda.
- 2.4 Representación compleja de las ondas.
- 2.5 Ondas en tres dimensiones: frentes de onda, ondas planas, esféricas y cilíndricas.

- 2.6 Interacción de la luz y materia: modelo de Lorentz.
 - 2.7 Origen del índice de refracción.
 - 2.8 Dispersión normal y anómala. Absorción.
 - 2.9 Radiación de una partícula cargada (descripción cualitativa).
3. TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA Y ECUACIONES DE FRESNEL
- 3.1 Las ecuaciones de Maxwell y deducción de la ecuación de onda.
 - 3.2 Naturaleza electromagnética de la luz. Ondas electromagnéticas en el vacío.
 - 3.3 Energía y momento del campo electromagnético: vector de Poynting, irradiancia y presión de radiación.
 - 3.4 Condiciones de frontera para los campos electromagnéticos.
 - 3.5 Reflexión y refracción de ondas electromagnéticas en medios dieléctricos isotrópicos.
 - 3.6 Las ecuaciones de Fresnel. Coeficientes de amplitud e intensidad.
 - 3.7 Ángulo de Brewster, cambios de fase, reflexión total interna frustrada, ondas evanescentes.
 - 3.8 Reflexión en metales.
 - 3.9 Teoría de películas delgadas.
4. POLARIZACIÓN DE LA LUZ
- 4.1 Luz polarizada y figuras de Lissajous
 - 4.2 Representación matemática de luz polarizada y otros dispositivos ópticos: vectores y matrices de Jones.
 - 4.3 Formas de hacer polarización (esparcimiento, reflexión, birrefringencia y dicroísmo). Ley de Malus.
 - 4.4 Birrefringencia, fotoelasticidad y actividad óptica.
 - 4.5 Efectos ópticos inducidos (Faraday, Kerr, Pockels).
5. INTERFERENCIA
- 5.1 Definiciones y conceptos preliminares. Interferencia de dos fuente puntiformes.
 - 5.2 Condiciones para la interferencia. Leyes de Fresnel-Arago. Coherencia mutua
 - 5.3 Interferómetros de división de frente de onda (Young, biprisma y espejo doble de Fresnel, espejo de Lloyd)
 - 5.4 Interferómetros de división de amplitud (Michelson, Mach-Zehnder, Sagnac)
 - 5.5 Tipo y localización de franjas. Franjas de Haidinger y de Fizeau.
 - 5.6 Interferómetro de haces múltiples. Fabry-Perot. Poder de resolución espectral y rango espectral libre.

6. DIFRACCIÓN

6.1 Principio de Huygens-Fresnel

6.2 Obstáculos y aberturas. Principio de Babinet.

6.3 Difracción de Fraunhofer. Una y dos rendijas, abertura cuadrada y circular.

6.4 Poder de resolución de instrumentos ópticos: criterio de Rayleigh y de Sparrow.

6.5 Difracción de Fresnel. Espiral de Cornu (descripción cualitativa)

Bibliografía

Básica:

- Freedman, R.A. y Ford, A.L. **Sears y Zemansky Física Universitaria**. Pearson. Décimo tercera edición. 2013
- Grant R. Fowles. **Introduction to Modern Optics**. General Publishing Company, Ltd. Segunda Edición. 2010.
- Hecht, E. **Optics**. Addison Wesley. Cuarta Edición. 2014.
- Lipson S.G., Lipson, H. y Tannhauser, D.S. **Optical Physics**. Cambridge University Press. Tercera Edición, 1995. [clásica]
- Pedrotti, F.L., Pedrotti, L.M. y Pedrotti, L.S. **Introduction to optics**. Pearson Prentice Hall, 2013.

Complementaria:

- Born M. y Wolf E. **Principles of optics**. Pergamon, Oxford. 1977 [clásica]
- Goodman, J.W. **Introduction to Fourier Optics**. McGraw-Hill Companies. Segunda Edición. 1996. [clásica]
- Jenkins, F.A y White, H.E. **Fundamentals of optics**. McGraw-Hill. 2002. [clásica]
- MIT online courses: <http://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-71-optics-spring-2009/video-lectures/>.
- Physics Interactives: <http://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Light-and-Color>.
- Teach yourself physics <http://www.physics.org/toplistdetail.asp?id=26>
- The Feynman Lectures on Physics (California Institute of Technology) <http://www.feynmanlectures.caltech.edu/>.

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Laboratorio de Óptica

Etapas: Disciplinaria-Optativa **Área de conocimiento:** Modelación

Competencia: Manejar en forma experimental la óptica, sus instrumentos de medida y sus componentes básicas, utilizando herramientas computacionales y técnicas experimentales para manipular datos, proponer alternativas innovadoras y explicar los fenómenos, con objetividad y respeto a las normatividades de laboratorios.

Evidencia de desempeño: Elaborar una bitácora que contenga la información relativa a teoría, gráficos, esquemas, datos recabados y sus observaciones personales de cada uno de los experimentos realizados en el Laboratorio de Óptica, así como el portafolio de reportes técnicos en formato de artículo científico.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
		3				3	

Prácticas de Laboratorio

1. La cámara estenopeica.
2. Reflexión en espejos.
3. Leyes de la refracción.
4. Lentes convergentes y divergentes.
5. Microscopios y Telescopios.
6. Decaimiento de la radiación.
7. Polarización.
8. Interferómetro de Young.
9. Interferómetro de Michelson.
10. Difracción.
11. Teoría de color.
12. Espectroscopía.

Bibliografía

Básica:

- Baird, D.C., *Experimentación: una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos*. Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., México, 2000. [clásico]
- Eugene Hecht, *Optics*. Addison Wesley. Quinta Edición. 2016.

- Frank L. Pedrotti, Leno M. Pedrotti, Leno S. Pedrotti. *Introduction to optics*. Pearson Prentice Hall, 2014.
- <http://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-71-optics-spring-2009/video-lectures/> [clásico]
- Max Born y Emil Wolf. *Principles of optics: electromagnetic theory of propagation, interference and diffraction of light*. Cambridge University Press. Séptima edición. 1999. [clásico]

Complementaria:

- Jenkins, F.A. y H. E. White *Fundamentals of optics*. McGraw-Hill, 1976. [clásico]
- Sharma, K. K. 2006. *Optics : Principles and Applications*. Amsterdam: Academic Press, 2006. *eBook Academic Collection (EBSCOhost)*, EBSCOhost (accesado 13 de Agosto de 2014).
- MIT online courses: <http://ocw.mit.edu/courses/mechanical-engineering/2-71-optics-spring-2009/video-lectures/>.
- The Feynman Lectures on Physics (California Institute of Technology) <http://www.feynmanlectures.caltech.edu/>.
- Physics Interactives: <http://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives/Light-and-Color>.
- Teach yourself physics <http://www.physics.org/toplistdetail.asp?id=26>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Física Moderna

Etapa: Disciplinaria-Optativa **Área de conocimiento:** Modelación

Competencia: Manejar los principios de la física cuántica, de la relatividad especial y la relatividad general, mediante el uso de métodos analíticos o numéricos, para describir los fenómenos de la física microscópica, de la física que involucra el movimiento de objetos que viajan a velocidades cercanas a la de la luz, así como de la física en sistemas en donde se observan efectos gravitacionales a gran escala, con objetividad y responsabilidad.

Evidencia de desempeño: Elabora un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de ejercicios de física moderna, así como los análisis de los resultados de experimentos que involucren sistemas físicos microscópicos, sistemas mecánicos que se mueven a velocidades cercanas a la de luz, o sistemas en donde se observan efectos gravitacionales a gran escala, mostrando un manejo adecuado de los conceptos, las leyes y los principios de la física cuántica, la relatividad especial y la relatividad general.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	3		2		3	8	

Contenidos Temáticos

1. RELATIVIDAD ESPECIAL.

- 1.1. Relatividad newtoniana.
 - 1.1.1. El éter y la velocidad de la luz.
- 1.2. El experimento de Michelson-Morley.
- 1.3. Los postulados de Einstein.
- 1.4. Transformaciones de Lorentz.
 - 1.4.1. Dilatación del tiempo.
 - 1.4.2. Contracción de la longitud.
 - 1.4.3. El efecto Doppler.
- 1.5. Sincronización de relojes y simultaneidad.
 - 1.5.1. La paradoja de los gemelos.
- 1.6. Momento relativista.
- 1.7. Energía relativista.
- 1.8. Masa y energía.

2. RELATIVIDAD GENERAL

- 2.1. Deflexión de la luz por un campo gravitacional.
- 2.2. Desplazamiento gravitacional hacia el rojo.
- 2.3. El problema del perihelio de la órbita de Mercurio.
- 2.4. El retraso de la luz por un campo gravitacional

- 2.5. La detección de las ondas gravitacionales.
- 3. LA CUANTIZACIÓN DE LA CARGA, LA LUZ Y LA ENERGÍA.
 - 3.1. Cuantización de la carga eléctrica.
 - 3.2. Radiación de cuerpo negro.
 - 3.3. Efecto fotoeléctrico.
 - 3.4. Rayos X y el efecto Compton.
- 4. ESTRUCTURA ATÓMICA.
 - 4.1. Espectro atómico.
 - 4.2. Modelo nuclear de Rutherford.
 - 4.3. Modelo de Bohr del átomo de hidrógeno.
 - 4.4. Espectro de Rayos X.
 - 4.5. Experimento de Franck-Hertz.
 - 4.6. Cuantización de la energía en los átomos.
- 5. PROPIEDADES ONDULATORIAS DE LAS PARTÍCULAS.
 - 5.1. Hipótesis de De Broglie.
 - 5.2. Longitudes de onda de partículas.
 - 5.3. Paquetes de onda de partículas.
 - 5.4. La función de onda y su interpretación probabilística.
 - 5.5. El principio de incertidumbre.
 - 5.6. Dualidad onda-partícula.
 - 5.7. Experimento de doble rendija.
- 6. LA ECUACIÓN DE SCHRÖDINGER.
 - 6.1. Ecuación de Schrödinger en una dimensión.
 - 6.2. Partícula en un pozo rectangular infinito.
 - 6.3. Valores esperados.
 - 6.4. El oscilador armónico.
 - 6.4.1 Funciones de onda y niveles de energía.
 - 6.5. Reflexión y transmisión de ondas electrónicas.
 - 6.5.1. Potencial escalón.
 - 6.5.2. Penetración de barrera. El efecto túnel.
 - 6.5.3. Decaimiento alfa.
- 7. FÍSICA ATÓMICA.
 - 7.1. Ecuación de Schrödinger en tres dimensiones.
 - 7.1.1. La ecuación de Schrödinger en coordenadas esféricas.
 - 7.1.2. Números cuánticos en coordenadas esféricas.
 - 7.2. Teoría cuántica del átomo de hidrógeno.
 - 7.2.1. Niveles de energía.
 - 7.2.2. Funciones de onda y densidades de probabilidad.
 - 7.3. Efecto espín-órbita y la estructura fina.

Bibliografía

Básica:

- Alonso, M., E. Finn, *Physics*, Pearson Education, First Edition (2012).
- Eisberg, R. y R. Resnick, *Física Cuántica*, Editorial Limusa (1993). [clásica]
- Moore, T. A., *Six Ideas That Shaped Physics. Unit R: The Laws of Physics are Frame-Independent*, Third Edition, MacGraw-Hill (2016).
- Tipler, P. A. and R. A. Llewellyn, *Modern Physics*, 6th Edition, W. H. Freeman and Company-New York (2012).
- Tipler, P. A. y G. Mosca, *Física para la Ciencia y la Tecnología Volumen 2C, Física Moderna: mecánica cuántica, relatividad y estructura de la materia*, 6^{ta} Edición, Reverté (2010).

Complementaria:

- Feynman, R., Leighton, and M. Sands. *The Feynman Lectures of Physics, Vol. III. The New Millennium Edition: Quantum Mechanics (Volume 2)*, Basic Books (2011).
- Thaller, B., *Visual Quantum Mechanics: Selected Topics with Computer-Generated Animations of Quantum-Mechanical Phenomena* (with CD-ROM), Springer-Verlag (2013).

Electrónica:

- *The Feynman Lectures on Physics* (California Institute of Technology)
<http://www.feynmanlectures.caltech.edu/>.
- L. Susskind, *Lecture Collection. Modern Physics: Special Relativity* (Stanford Institute for Theoretical Physics)
https://www.youtube.com/view_play_list?p=CCD6C043FEC59772
- L. Susskind, *Lecture Collection. Modern Physics: Quantum mechanics* (Stanford Institute for Theoretical Physics)
https://www.youtube.com/view_play_list?p=84C10A9CB1D13841

Etapas terminal, unidades de aprendizaje obligatorias.

Se describen las unidades de aprendizaje obligatorias asociadas a la etapa terminal de formación, a saber:

1. Didáctica
2. Modelación Lineal
3. Funciones Especiales
4. Habilidades del Pensamiento y Didáctica de las matemáticas

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Didáctica

Etapa: Terminal-Obligatoria Área de conocimiento: Enseñanza de las Matemáticas

Competencia: Examinar las principales tendencias de la didáctica, mediante la identificación del papel que corresponde a cada uno de los actores involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje, para identificar sus técnicas y procedimientos, con actitud reflexiva, crítica, perceptiva y responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Elabora un portafolio de evidencias donde se incluya lo siguiente:

- Reporte escrito en donde se presente el análisis de los diferentes modelos didácticos, incluyendo el desarrollo y la conclusión.
- Presentación de una exposición oral donde se desarrollen los diferentes enfoques de la didáctica.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	3		2			3	8	

Contenidos Temáticos

1. Didáctica y su contexto

- 1.1. La construcción del conocimiento en la escuela
- 1.2. Las habilidades de pensamiento
- 1.3. El razonamiento y la solución de problemas
- 1.4. Las matemáticas y su enfoque didáctico.
- 1.5. La mediación pedagógica
- 1.6. Ambientes de aprendizaje (aquí pueden ir las TICs)

2. Principales Enfoques de la Didáctica

- 2.1. Tradicional
- 2.2. Escuela nueva
 - 2.2.1. Tecnológica
 - 2.2.2. Crítica
- 2.3. Constructivista
- 2.4. Socio-formativa
- 2.5. Por competencias

3. La construcción de una propuesta didáctica.

- 3.1. Diseño, Programa y programación
- 3.2. Modelos curriculares.
- 3.3. Estilos y ritmos de aprendizaje
- 3.4. La situación didáctica.

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica:

1. Biehler, R. (1994). History and Epistemology of Mathematics and Mathematics Education. In *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (pp. 327-397). Springer Netherlands. [clásica]
2. Biehler, R., Scholz, R. W., Strässer, R., & Winkelmann, B. (Eds.). (1993). *Didactics of mathematics as a scientific discipline* (Vol. 13). Springer Science & Business Media. [clásica]
3. Campos, A. (2013) *Epistemología de la matemática* (EBOOK), Ediciones Universidad Nacional.
4. Carrasco, J. B. (2004). *Una didáctica para hoy: cómo enseñar mejor*. Ediciones Rialp. [clásica]
5. Herrán, A. D. L., & Paredes, J. (2008). *Didáctica general. La práctica de la enseñanza en Educación Infantil, Primaria y Secundaria*. Madrid: McGrawHill. [clásica]
6. Hilgard, E. R. B., Hilgard, G. H. E. R., & Bower, G. H. (1973). *Teorías del aprendizaje* (No. 37.015. 4). Trillas. [clásica]
7. Learning Theories. <http://www.learning-theories.com/>
8. Marhuenda, F. (2000). *Didáctica general* (Vol. 1). Ediciones de la Torre. [clásica]
9. Marhuenda, F. (2011). Dimensiones didácticas y organizativas que sustentan la dinámica escolar. *Revista de Educación*, 356, 17-37. http://www.revistaeducacion.educacion.es/re356/re356_01.pdf

Complementaria

1. Barriga, A. D. (2009). *El docente y los programas escolares: lo institucional y lo didáctico*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. [clásica]
2. Buzan, T., & Buzan, B. (1996). *El libro de los mapas mentales*. Barcelona: Ediciones Urano. [clásica]
3. Díaz Barriga, Á., & Barriga, Á. D. (1997). *Didáctica y currículum: convergencias en los programas de estudio* (No. 375 D5). [clásica]
4. Garza, R. M., & Leventhal, S. (2000). *Aprender cómo aprender*. [clásica]
5. Martínez, L. (2006). *Flexibilización curricular. El caso de la UABC*. Centro de Estudios sobre la Universidad (CESU) UNAM, UABC, Plaza y Valdés Editores. México. [clásica]
6. Zabalza, M. Á., & Beraza, M. Á. Z. (1987). *Diseño y desarrollo curricular* (Vol. 45). Narcea Ediciones. [clásica]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Modelación Lineal **Etapa:** Terminal-Obligatoria

Área de conocimiento: Modelación

Competencia:

Analizar los conceptos de la modelación lineal, a través de la descripción axiomática, conceptos y fundamentos de la modelación lineal, para aplicarlos a problemas de la misma disciplina y las otras áreas de las ciencias exactas, naturales, ingeniería, económicas y sociales con actitud crítica, reflexiva, tenaz, responsable y de forma integradora.

Evidencia de desempeño:

Elabora un portafolio que contenga el desarrollo y la resolución de los modelos lineales, se debe indicar claramente los teoremas, lemas o corolarios empleados, las conclusiones y la bibliografía utilizada. Se entregará en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, además debe mostrar que domina el tema y la apropiada notación matemática.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		4			2	8	

Contenido Temático:

1. Introducción

- 1.1. Clasificación de sistemas.
- 1.2. Representación matemática.

2. Señales estándar y su representación

- 2.1 Señales ortonormales.
- 2.2 Señales canónicas: Señal escalón (Heaviside), rampa y parábola.
- 2.3 Funciones generalizadas y la función impulso (delta de Dirac).
- 2.4 Representación de señales en términos de las señales canónicas.

3. Sistemas continuos

- 3.1 Descripción entrada-salida para sistemas de una variable: Convolución.
- 3.2 Respuesta impulso para sistemas de tiempo invariante.
- 3.3 Respuesta impulso para sistemas lineales de tiempo variante.
- 3.4 La función de transferencia para sistemas continuos y de tiempo invariante.

- 3.5 Diagramas de simulación para sistemas continuos.
- 3.6 El concepto de estado.
- 3.7 Trayectorias en el espacio de estados.
- 3.8 Sistemas dinámicos continuos.
- 3.9 Descripciones en el espacio de estados para sistemas continuos de tiempo variante.
- 3.10 La función de transferencia a partir de la descripción en el espacio de estados.

4. Sistemas discretos

- 4.1 Operadores de diferencias.
- 4.2 Ecuaciones de diferencias.
- 4.3 Soluciones clásicas de ecuaciones de diferencias con coeficientes constantes.
- 4.4 Estabilidad de sistemas discretos.
- 4.5 Sucesiones ponderadas para sistemas en cascada.
- 4.6 La transformada Z y su aplicación en ecuaciones discretas.
- 4.7 Diagramas de simulación.
- 4.8 Descripción en el espacio de estados.
- 4.9 Sistemas de tiempo invariante.
- 4.10 Sistemas de tiempo variante.
- 4.11 Solución de ecuaciones homogéneas discretas de tiempo invariante.

5. Análisis de las ecuaciones de estado para sistemas continuos

- 5.1 El caso homogéneo de tiempo variante.
 - 5.1.1 Matrices fundamentales.
 - 5.1.2 La matriz de transición de estado.
- 5.2 El caso homogéneo de tiempo invariante.
- 5.3 La matriz de transición de estado para sistemas de tiempo variante.
- 5.4 Solución en el dominio del tiempo.
- 5.5 Solución en el dominio del frecuencias.
- 5.6 Modos del sistema y descomposición modal.
- 5.7 Sistemas equivalentes.
- 5.8 Sistemas adjuntos.
- 5.9 Sistemas periódicos.

6. Estabilidad

- 6.1. Equilibrio de estados o puntos.

- 6.2. Conceptos de estabilidad.
- 6.3. Criterios de estabilidad para sistemas de entrada cero.
- 6.4. Criterios de estabilidad para sistemas de entrada no cero.
- 6.5. Estabilidad para sistemas discretos de tiempo invariante.
- 6.6. Métodos directos de Lyapunov.

Bibliografía:

1. Callier, F.M. y Desoer, C.A. (2012) *Linear systems theory*, Springer-Verlag.
2. Chen, C. (2012) *Linear system theory and design*, 4ta ed., Oxford University Press.
3. Trentelman, H.L., Stoorvogel, A.A. y Hautus, M. (2012) *Control theory for linear systems*, Springer.
4. <http://ocw.mit.edu/resources/res-2-002-finite-element-procedures-for-solids-and-structures-spring-2010/linear/>
5. http://ocw.usu.edu/Electrical_and_Computer_Engineering/Signals_and_Systems/
6. http://statmath.wu.ac.at/courses/heather_turner/
7. <http://www.bristol.ac.uk/cmm/learning/online-course/course-topics.html>

Bibliografía Complementaria:

1. Driels, M.R. (1996) *Linear control systems engineering*, McGraw-Hill. [clásica]
2. Hirsch, M.W., Smale, S. y Devaney, R.L. (1974) *Differential equations, dynamical systems, and linear algebra*, Academic. [clásica]
3. Kisanin, B., Agarwal, G.C. (2002) *Linear control systems : with solved problems and MATLAB examples*, Kluwer Academic/Plenum Publishers. [clásica]
4. Lathi, B.P. (2005) *Linear systems and signals*, Oxford University Press. [clásica]
5. Rohrs, C.E., Melsa, J.L., Schultz, D.G. (1994) *Sistemas de control lineal*, McGraw-Hill. [clásica]
6. Salgado, M.E., Yuz, J.I. y Rojas, R.A. (2005) *Análisis de sistemas lineales*, Pearson Prentice Hall. [clásica]
7. Swisher, G.M. (1976) *Introduction to linear systems analysis*, Matrix Publishers. [clásica]
8. Szidarovszky, F. y Bahill, A.T. (1998) *Linear systems theory*, CRC. [clásica]
9. Wiberg, D.M. (1973) *Teoría y problemas de espacio de estado y sistemas lineales*, McGraw-Hill. [clásica]

3.7. Otras Transformadas (Mellin, Hankel)

Bibliografía:

Básica:

1. Abramowitz M & Stegun IA. Handbook of Mathematical Functions. Dover books on advanced mathematics. Dover, New York, 9th Edition, 1970. [clásico]
2. Arfken GB & Weber HJ. Mathematical Methods for Physicists. Sixth Edition, Elsevier Academic Press, MA, USA, 2005. [clásico]
3. Bender CM and Orzag SA. Advanced mathematical methods for scientists and engineers (International series in pure and applied mathematics). McGraw-Hill, 1978, New York. [clásico]
4. Boyce WE & DiPrima RC. Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. Seventh Edition, John Wiley & Sons, NY, USA, 2001. [clásico]
5. Bracewell RN. The Fourier Transform and its Applications. Third Edition, McGraw Hill, USA, 2000. [clásico]
6. Brown JW & Churchill RV. Fourier Series & Boundary Value Problems. Fifth Edition, McGraw Hill, USA 1993. [clásico]
7. Carslaw HS. Introduction to the theory of Fourier's series and integrals. Second Edition, MacMillan, United Kingdom, 1921. [clásico]
8. Friedman B. Principles and Techniques of Applied Mathematics. Dover Publications, USA 1990. [clásico]
9. Haberman R. Elementary Applied Partial Differential Equations with Fourier Series & Boundary Value Problems. Second Edition, Prentice Hall, EUA, 2003. [clásico]
10. Kreyszig E. Advanced Engineering Mathematics. Ninth Edition, John Wiley & Sons, USA, 2006. [clásico]
11. Lebedev NN. Special Functions & Their Applications. Pitman Research Notes in Math 139. Pitman Advanced Publishing Program; Great Britain, 1985. [clásico]
12. Spivack M. Cálculo Infinitesimal. Segunda Edición, Reverté, Barcelona España, 1981. [clásico]
13. Stephenson G. Mathematical Methods for Science Students. John Wiley & Sons Inc., 1961. [clásico]
14. Weinberger HF. A First Course in Partial Differential Equations: with Complex Variables and Transform Methods. Dover Publications, NY USA, 1965. [clásico]
15. Wilson HB, Turcotte LH & Halpern D. Advanced Mathematics & Mechanics Applications Using MATLAB. Third Edition, Chapman & Hall, USA, 2003. [clásico]

Complementaria:

1. Asmar, Nakhlé H. (2005) *Partial differential equations with Fourier series and boundary value problems*, 2º Ed. 2005. QA577 A85 [clásico]

2. Bleecker, D. (2003) *Basic partial differential equations*, QA374 B54 [clásico]
3. Drábek, P., & Holubová, G. (2014). *Elements of Partial Differential Equations*. Berlin [Germany]: De Gruyter.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=809494&lang=es&site=ehost-live>
4. McOwen, R. C. (2003) *Partial differential equations : methods and applications 2a. Ed.*, QA377 M26 [clásico]
5. Renardy, M., (2004) *An introduction to partial differential equations. 2a. Ed.* 2004, QA374 R45 [clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Habilidades del Pensamiento y Didáctica Matemática

Etap: Terminal-Obligatoria

Área de conocimiento: Enseñanza de las Matemáticas

Competencia:

Diseñar una propuesta didáctica mediante la categorización de los conceptos y el estudio de casos, la discusión dirigida y la investigación documental, para promover estrategias que desarrollen habilidades básicas del pensamiento en los individuos, observando una actitud asertiva y respetuosa y con apertura para el trabajo interdisciplinario.

Evidencia de desempeño:

Portafolio de evidencias donde se incluyen: Reportes, ensayos, relatorías y resúmenes de aspectos del desarrollo e historia de la didáctica matemática.

Presentaciones oral apoyada en formato electrónico de trabajo final relacionado con las habilidades básicas del pensamiento.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		2			2	6	

Contenido Temático:

1. Introducción
 - 1.1. De la didáctica general a la didáctica de las matemáticas.
 - 1.2. Desarrollo histórico de la didáctica de las matemáticas.
2. Métodos didácticos
 - 2.1. Reflexión sobre los métodos didácticos y la enseñanza de las matemáticas
 - 2.2. El aula como laboratorio de didáctica matemática.
3. Habilidades del pensamiento
 - 3.1. Habilidades básicas del pensamiento: Observación Comparación, Relación, Clasificación, Descripción
 - 3.2. Habilidades analíticas del pensamiento: Auto observación, juicio personal, inferencia, análisis lógico y conceptual.
 - 3.3. El papel de las matemáticas en el desarrollo de la inteligencia
 - 3.4. Las matemáticas como motor del desarrollo de hábitos y actitudes en el individuo

Bibliografía:

Básica

1. Bower, G. & Hilgrad, E. (2007). *Teorías del Aprendizaje*, Ed. Trillas. [Clásica]
2. Carrasco, J.B. (2004) *Una didáctica para hoy (Cómo enseñar mejor)*. Ed. RIALP. [Clásica]
3. Castro, R., & Castro, R. (2011). *Didáctica de las matemáticas: de preescolar a secundaria*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
4. D'Amore, B., Puga, A. B., & Pinilla, M.I.F. (2006). *Didáctica de la matemática*. Cooperativa Editorial Magisterio. [Clásica]
5. De Sanchez, M. (2007). *Desarrollo de habilidades del pensamiento*, Ed.Trillas. [Clásica]
6. *Developing critical thinking skills in mathematics*,
http://cermat.org/poem2012/main/proceedings_files/Aizikovitsh-Udi-POEM2012.pdf
7. Garza R.M. & Leventhal, S. (2006). *Cómo aprender a aprender*. IRESM. [Clásica]
8. Lezama, J. (2003). *Un estudio de reproducibilidad de situaciones didácticas* (Doctoral dissertation, Tesis de doctorado no publicada, Cinvestav, México). [Clásica]
http://www.matedu.cicata.ipn.mx/tesis/doctorado/lezama_2003.pdf
9. Ortiz G. (2010). *Habilidades básicas del pensamiento*, Ed. Cengage Learning.

Bibliografía Complementaria:

1. Buzan, T., & Buzan, B. (1996). *El libro de los mapas mentales*. Barcelona: Ediciones Urano. [Clásica]
2. Halpern, D. F. (1992). *Enhancing thinking skills in the sciences and mathematics*. Psychology Press. [Clásica]
3. Lobatos, L. M. (2006). *Flexibilización curricular: el caso de la UABC*. UNAM. [Clásica]
4. Marhuenda, F. (2000). *Didáctica general* (Vol. 1). Ediciones de la Torre. [Clásica]

Etap terminal, unidades de aprendizaje optativas.

Se describen las unidades de aprendizaje optativas asociadas a la etapa terminal de formación, a saber:

1. Análisis de Regresión y Correlación
2. Introducción a los Procesos Estocásticos
3. Geometría Algebraica
4. Geometría Hiperbólica
5. Geometría Diferencial
6. Métodos Matemáticos de la Física
7. Procesamiento Digital de Imágenes
8. Reconocimiento de Patrones en Imágenes Digitales
9. Simulación Determinística
10. Análisis de Algoritmos
11. Evaluación de Aprendizajes y Competencias Matemáticas
12. Emprendedores
13. Negocios Tecnológicos (Technology Enterprise)

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Análisis de Regresión y Correlación **Etapa:** Terminal - Optativa
Área de conocimiento Modelación

Competencia: Utilizar los modelos de análisis de regresión y correlación, estableciendo el comportamiento de la variable dependiente en relación con las variables independientes, para estimar las relaciones existentes entre variables ordinarias y aleatorias con actitud crítica y metódica.

Evidencias de desempeño

Resuelve problemas aplicando los modelos de regresión y correlación de variables aleatorias que documentará en un portafolio de evidencias.

Presentar ante una audiencia el desarrollo de un tema o aplicación donde se muestre un manejo adecuado de conceptos y propiedades del análisis de regresión.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		2			2	6	

Contenido Temático:

I. Modelo de regresión lineal simple

1. La ecuación de regresión lineal simple poblacional
2. Diagrama de dispersión
3. Estimación de la ecuación de regresión lineal simple
4. Confiabilidad de las predicciones
5. Prueba de hipótesis acerca del coeficiente de regresión

II. Modelo de regresión múltiple

1. Modelo de regresión múltiple
2. Notación matricial
3. Prueba de hipótesis para los parámetros del modelo

III. Análisis de correlación lineal simple

1. Supuestos de la correlación simple
2. Coeficiente de correlación lineal poblacional
3. Coeficiente de correlación lineal muestral
4. Prueba de hipótesis acerca del coeficiente de correlación lineal

Bibliografía:

Básica:

1. Canavos, G. C., & Medal, E. G. U. (1987). *Probabilidad y estadística*. McGraw Hill. [Clásica]
2. Chaudhary, A. (2008). *Inferencia estadística*. Ed. Krishna Prakashan Media.[Clásica]
3. Deep, R. (2006). *Probability and Statistics*. Amsterdam: Elsevier Academic Press. [Clásica]
<http://148.231.10.114:3018/ehost/detail/detail?vid=11&sid=73c02d19-5899-4e72-8ad9-3d42cdd50983%40sessionmgr114&hid=127&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=e000xww&AN=196153>
4. Evans, M. J. & Rosenthal, J. S. (2005). *Probability and Statistic*. Ed. Reverté. [Clásica]
5. Kreyszig, E. (1982). *Introducción a la estadística matemática: principios y métodos*. Ed. Limusa. [Clásica]
6. Pestman, W. R. (2009). *Mathematical Statistics*. Berlin: De Gruyter. [Clásica]
http://148.231.10.114:3018/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAwMHh3d19fMzkwOTU1X19BTg2?sid=73c02d19-5899-4e72-8ad9-3d42cdd50983@sessionmgr114&vid=5&format=EB&lpid=lp_VII&rid=26
7. Shmaliy, Y. (2012). *Probability: Interpretation, Theory, and Applications*. Hauppauge, N.Y.: Nova Science Publishers, Inc.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=541651&lang=es&site=ehost-live>

Complementaria:

1. Freund, J. E., Miller, I. & Miller, M. (2000). *Estadística Matemática con aplicaciones*. Ed. Prentice Hall. [Clásica]
2. Gómez, M. A. (2005). *Inferencia estadística*. Ed. Díaz de Santos. [Clásica]
3. López, R. (2006). *Cálculo de Probabilidades e Inferencia Estadística con tópicos de Econometría*. Publicaciones UCAB [Clásica]
4. Miller, S. L., & Childers, D. (2012). *Probability and Random Processes: With Applications to Signal Processing and Communications*. Burlington: Academic Press.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=453841&lang=es&site=ehost-live>
5. Montgomery, D. C. & Peck, E. A. (2005). *Introducción al Análisis de la Regresión Lineal*. CECSA. [Clásica]
6. Ross, S.M. (2005). *Introducción a la Estadística*. Ed. Reverté. [Clásica]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Introducción a los Procesos Estocásticos

Etapas: Terminal - Optativa **Área de conocimiento** Modelación

Competencia:

Analizar los procesos y modelos estocásticos, mediante diferentes métodos y procedimientos probabilísticos, para caracterizar y analizar procesos comunes en diferentes disciplinas, con actitud crítica, propositiva y responsable.

Evidencia de desempeño:

Resuelve problemas aplicando los modelos de regresión y correlación de variables aleatorias que documentará en un portafolio de evidencias.

Presentar ante una audiencia el desarrollo de un tema o aplicación donde se muestre un manejo adecuado de conceptos y propiedades del análisis de regresión y correlación.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		2			2	6	

Contenido Temático:

- I. Introducción a los procesos estocásticos**
 1. Caminatas aleatorias
 2. El largo plazo
 3. Martingalas
 4. Procesos de Poisson
 5. Procesos de ramificación
- II. Cadenas de Markov**
 1. La propiedad de Markov
 2. Estructuras y probabilidades n pasos
 3. Clases y descomposición
 4. Distribución estacionaria: el largo plazo
 5. Cadenas reversibles
 6. Monte Carlo
- III. Cadenas de Markov en tiempo continuo**
 1. Introducción y ejemplos
 2. Procesos de nacimiento
 3. Recurrencia y transitoriedad
 4. Distribuciones estacionarias en el largo plazo
 5. Reversibilidad

6. Colas

IV. Difusión

1. Introducción: Movimiento browniano
2. Procesos de Wiener
3. Funciones de difusiones
4. Método de martingalas

Bibliografía:

Básica

1. Ahmed, N. U. (2012). *Generalized Functionals of Brownian Motion and Their Applications : Nonlinear Functionals of Fundamental Stochastic Processes*. Singapore: World Scientific Publishing Company.
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=12&sid=91211603-1c69-4800-b0be-8ef33dfc42f9%40sessionmgr4003&hid=4204&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=e000xww&AN=426458>
2. Cyganowski, S., Kloeden, P., & Ombach, J. (2002). *From Elementary Probability to Stochastic Differential Equations with MAPLE®*. Springer. [Clásica]
3. Ishikawa, Y. (2013). *Stochastic calculus of variations for jump processes* (Vol. 54). Walter de Gruyter.
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=11&sid=91211603-1c69-4800-b0be-8ef33dfc42f9%40sessionmgr4003&hid=4204&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=e000xww&AN=604319>
4. Miller, S. L., & Childers, D. (2012). *Probability and Random Processes : With Applications to Signal Processing and Communications*. Burlington: Academic Press.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=453841&lang=es&site=ehost-live>
5. Ross, S.M. (2002). *Probability Models for computer science*. Hardcourt Academic Press. [Clásica]
6. Stirzaker, D. (2005). *Stochastic Processes and Models*. Oxford University Press. [Clásica]

Complementaria

1. Chung, K. L. (1983). *Teoría elemental de la probabilidad y de los procesos estocásticos*. Reverté. [Clásica]

2. Cohen, S. N., & Elliott, R. J. (2012). *Stochastic Processes, Finance and Control : A Festschrift in Honor of Robert J. Elliott*. Singapore: World Scientific Publishing Company.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=545463&lang=es&site=ehost-live>
3. Ibe, O. C. (2013). *Markov Processes for Stochastic Modeling*. Chennai: Elsevier.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=516132&lang=es&site=ehost-live>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Geometría Algebraica

Etapas: Terminal - Optativa **Área de conocimiento:** Geometría

Competencia:

Manejar las propiedades de las variedades algebraicas afines y proyectivas, mediante el uso de conceptos básicos de la teoría de anillos y campos y de topología, para aplicar dichas propiedades a la resolución de problemas matemáticos, con actitud crítica y responsable.

Evidencia de desempeño:

Elabora un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de problemas y demostraciones donde se muestre el manejo de las propiedades de las variedades algebraicas afines y proyectivas.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	3		2			3	8	

Contenido Temático:

1. Preliminares.
 - 1.1. Localización.
 - 1.2. Anillo Noetheriano.
 - 1.3. Anillo Graduado.

2. Variedades afines.
 - 2.1. Espacio afín.
 - 2.2. Conjunto algebraico afín.
 - 2.3. Topología de Zariski.
 - 2.4. Variedad afín.
 - 2.5. Teorema de Nullstellensatz.
 - 2.6. Anillo de coordenadas afines.

3. Variedades proyectivas.
 - 3.1. Espacio proyectivo.
 - 3.2. Conjunto algebraico proyectivo.
 - 3.3. Topología de Zariski.
 - 3.4. Variedad proyectiva.

4. Morfismos.
 - 4.1. Función regular.
 - 4.2. Morfismo de variedades.
 - 4.3. Isomorfismo de variedades.

Bibliografía:

Básica

1. Holme, A. *A royal road to algebraic geometry*. Springer, 2012.
2. Kendig, Keith. *A Guide to Plane Algebraic Curves*. [Washington, D.C.]: Mathematical Association of America, 2011. *eBook Academic Collection (EBSCOhost)*
3. Lang, S.; Bers, L. *Introduction to algebraic geometry*. Literary Licensign, LLC, 2013.
4. Rolland R, Lachaud G, Chaumine J, Hirschfeld J. *Algebraic Geometry And Its Applications : Dedicated To Gilles Lachaud On His 60Th Birthday: Proceedings Of The First SAGA Conference, Papeete, France, 7-11 May 2007* [e-book]. Singapore: World Scientific Publishing Company; 2008. [clásico]
5. Shafarevich, Igor R. *Basic algebraic geometry 1. Varieties in projective space*. 3ra. Edición, Springer, 2013.

Complementaria

1. Atiyah, M.; Macdonald, I. *Introduction to Commutative Algebra*, Westview Press, 2016.
2. Hartshorne, Robin. *Algebraic geometry*, Graduate Texts in Mathematics, Vol. 52, Springer, 1977. [clásico]
3. Shafarevich, Igor R. *Basic algebraic geometry 1. Varieties in projective space*. 3ra. Edición, Springer, 2013.
4. Ueno, Kenji. *Algebraic geometry 1: From algebraic varieties to schemes*. Translations of Mathematical Monographs, American Mathematical Society, 1999. [clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE.

Unidad de Aprendizaje: Geometría Hiperbólica
Etapas: Disciplinaria-Optativa **Área de conocimiento:** Geometría

Competencia: Aplicar los conceptos básicos de geometría euclidiana y teoría de grupos mediante el uso de invariantes geométricos para resolver problemas de clasificación de espacios hiperbólicos planos, reforzando el análisis y la crítica ante las argumentaciones de los resultados obtenidos con actitud crítica y reflexiva.

Evidencia de desempeño: Resuelve problemas donde aplique propiedades de espacios hiperbólicos que documentará en un portafolio de evidencias. Presentar ante una audiencia el desarrollo de un tema o aplicación donde se muestre un manejo adecuado de conceptos de la geometría hiperbólica.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	4					4	8	

Contenido Temático:

1. Geometría Hiperbólica Elemental.
 - 1.1. Construcciones con regla y compás.
 - 1.2. Razón cruzada.
 - 1.3. La métrica hiperbólica.
 - 1.4. Distancia.
 - 1.5. Modelo del semiplano de Poincaré **H**.
 - 1.6. Modelo del disco de Poincaré **D**.
2. El grupo de Möbius Hiperbólico.
 - 2.1. Reflexiones y el grupo completo de Möbius Hiperbólico.
 - 2.2. Propiedades geométricas de las reflexiones.
 - 2.3. Transformaciones de Möbius elementales.
 - 2.4. El grupo de Möbius hiperbólico $Mob_+(\mathbf{H})$.
 - 2.5. Isometrías hiperbólicas.

Bibliografía:

Básica:

1. Ana Irene Ramírez Galarza, Guillermo Sierra Loera, "Investigación a las geometrías no euclidianas", Las prensas de la ciencias, UNAM, México, 2001 [Clásico]
2. Marvin Jan Greenberg, "Euclidean and Non-Euclidean Geometries, development and History", Third Ed., WH Freeman and Co., NEW YORK, 1994 [Clásico]
3. Alberto Verjovsky, "Introducción a la geometría y variedades hiperbólicas", Departamento de matemáticas, CINVESTAV, IPN, 1982 [Clásico]
4. Anderson, J., Hyperbolic Geometry, 2nd Edition, Springer Undergraduate Mathematics Series. 2008 [Clásico]

Complementaria:

1. Svetlana Katok, "Fuchsian Groups", Princeton University Press 1992. [Clásico]
2. "Three dimensional geometry and topology, vol1." Princeton Mathematical Series 35,1997. [Clásico]
3. Hershel Farkas, Irwin Kra, "Riemann Surfaces", second Ed., Graduate Texts in Mathematics 71, Springer Verlag,1992. [Clásico]
4. Manning, H. P., Introductory Non-Euclidean Geometry, Dover Publications, 2005 [Clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Geometría Diferencial **Etapa:** Terminal-Optativa

Área de conocimiento: Geometría

Competencia:

Clasificar curvas y superficies diferenciables en el espacio \mathbf{R}^3 mediante el uso de las herramientas y conceptos del cálculo vectorial, para identificar sus propiedades que ayudan a resolver problemas de la misma disciplina y de otras áreas de las ciencias exactas, con una actitud analítica y reflexiva y responsabilidad.

Evidencia de desempeño:

Resuelve problemas donde identifique propiedades de curvas y superficies en \mathbf{R}^3 que documentará en un portafolio de evidencias.

Presentar ante una audiencia el desarrollo de un tema o aplicación donde se muestre un manejo adecuado de conceptos y propiedades de la geometría diferencial.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	4					4	8	

Contenido Temático:

1. Curvas en \mathbf{R}^3 .
 - 1.1. Conceptos básicos.
 - 1.1.1. Parametrización de curvas.
 - 1.1.2. Curvas regulares.
 - 1.1.3. Longitud de arco como parámetro natural.
 - 1.2. Formulas de Frenet-Serret.
 - 1.3. Teorema Fundamental de la Teoría local de Curvas.
 - 1.4. Temas Optativos.
 - 1.4.1. Curvas Cerradas.
 - 1.4.2. Teorema de la Curva de Jordan.
 - 1.4.3. Índice de un punto respecto a una curva.
 - 1.4.4. Teorema de la rotación de la tangente.
 - 1.4.5. Teorema de la Desigualdad Isoperimétrica.
 - 1.4.6. Clasificación de curvas diferenciables.
2. Superficies en \mathbf{R}^3 .
 - 2.1. Superficies regulares y variedades diferenciables de dimensión 2.
 - 2.2. Teorema de Whitney.
 - 2.3. Sistema de coordenadas locales.
 - 2.4. Superficie como la gráfica local.
 - 2.5. Superficie como la imagen inversa de un valor regular, Teorema del Rango.

- 2.6. Funciones y aplicaciones diferenciables ente superficies.
 - 2.7. Teorema de la Función Inversa.
 - 2.8. Plano Tangente a una superficie en un punto. Vectores tangentes.
 - 2.9. La primera Forma Fundamental. Áreas.
- 3. La Aplicación de Gauss.
 - 3.1. Definición de la aplicación de Gauss.
 - 3.1.1. Grado de la aplicación de Gauss.
 - 3.1.2. Curvatura normal y curvatura geodésica.
 - 3.1.3. Direcciones principales y asintóticas.
 - 3.2. Curvatura Gausseana, curvatura media y el teorema Egregio de Gauss.
 - 3.3. Campos Tangentes y curvas integrales.
 - 3.4. El Teorema de Gauss-Bonnet y sus consecuencias.

Bibliografía:

Básica

1. Aguirre, E., Geometría Diferencial de Curvas y Superficies, Notas de curso, 2007. [Clásico] <http://www.mat.ucm.es/~edaguirr/cys06.pdf>
2. Do Carmo, M., Differential Geometry of Curves and Surfaces: Revised and Updated Second Edition. Dover Books, 2016.
3. Hilbert, D. Y Cohn Vossen, S., Geometry and the Imagination. Vínculos Matemáticos 150, Facultad de Ciencias, UNAM, 2000. [Clásico]
4. O'Neill, B., Elementary Differential Geometry, 2nd Edition. Academic Press, 2006. [Clásico]
5. Pérez, M., Geometría Diferencial de Curvas y Superficies, Notas de curso, 2013.
http://web.mit.edu/maperez/www/pdf/Geometria_diferencial_de_curvas_y_superficies-Notas_de_curso.pdf

Complementaria

1. Banchoff, T. F., Stephen T. Lovett, S. T., Differential Geometry of Curves and Surfaces, 2nd Edition, Chapman and Hall, 2015.
2. Kreyzig, E., Differential Geometry, Dover, 1991. [Clásico]
3. Pressley, A.N., Elementary Differential Geometry, 2nd Edition, Springer, 2010.
4. Spivak. M., A Comprehensive Introduction to Differential Geometry. Publishor Perish, 1999. [Clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Métodos Matemáticos de la Física
Etapa: Terminal Área de conocimiento: Modelación

Competencia: Examinar el comportamiento y las propiedades matemáticas de las funciones especiales y las transformadas integrales, utilizando procedimientos analíticos y numéricos, para aplicarlas en la solución de problemas físicos, con responsabilidad, objetividad y disciplina.

Evidencia de desempeño: Elaborar prácticas que contengan la resolución de problemas y ejercicios con el desglose detallado de los procedimientos analíticos y los resultados del manejo de los métodos analíticos o numéricos. En estas prácticas se debe mostrar: la habilidad para realizar el correcto planteamiento matemático de un problema, la capacidad de aplicar los métodos matemáticos apropiados a situaciones reales, la habilidad para utilizar procedimientos deductivos cumpliendo con los teoremas matemáticos, y la obtención de la solución correcta del problema.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	3		3		3	9	

Contenidos Temáticos

1. FUNCIONES DEFINIDAS COMO INTEGRALES, SERIES O PRODUCTOS INFINITOS
 - 1.1. La función Gamma
 - 1.1.1. Función factorial
 - 1.1.2. Propiedades de la función Gamma
 - 1.1.3. Aplicaciones en la evaluación de integrales
 - 1.1.4. Aproximación de Stirling
 - 1.2. La constante de Euler-Masheroni
 - 1.3. Definiciones alternas de la función Gamma como productos infinitos
 - 1.3.1. Producto infinito de Euler
 - 1.3.2. Producto infinito de Weierstrass
 - 1.3.3. Constante de Euler-Masheroni
 - 1.3.4. Equivalencia de las diferentes definiciones de la función Gamma
 - 1.3.5. Aplicaciones
 - 1.4. La función Beta
 - 1.4.1. Definición y propiedades
 - 1.4.2. Relación con la función Gamma
 - 1.4.3. Aplicaciones en la evaluación de integrales
 - 1.4.4. Otras aplicaciones
 - 1.5. La función de Error

- 1.5.1. Función de error y función de error complementaria
 - 1.5.2. Desarrollo de Taylor de la función de error
 - 1.5.3. Integrales de Fresnel
 - 1.5.4. Aplicaciones
 - 1.6. Integrales elípticas
 - 1.6.1. Integrales elípticas de primero y segundo tipo
 - 1.6.2. Integrales elípticas incompletas de primero y segundo tipo
 - 1.6.3. Desarrollos de Taylor de las Integrales elípticas de primero y segundo tipo
 - 1.6.4. Aplicaciones
 - 1.7. La función delta de Dirac
 - 1.8. Otras funciones especiales
2. ECUACIONES DE LEGENDRE Y DE BESSEL
- 2.1. Ecuación de Legendre
 - 2.1.1. Solución por el método de las series de potencias
 - 2.1.2. Polinomios de Legendre y funciones de Legendre de segundo tipo
 - 2.1.3. Función generadora de los polinomios de Legendre
 - 2.1.4. Relaciones de recurrencia
 - 2.1.5. Fórmula de Rodríguez
 - 2.1.6. Ortogonalidad y completez de los polinomios de Legendre
 - 2.2. Aplicaciones
 - 2.2.1. Separación de variables en coordenadas esféricas
 - 2.2.2. Armónicos esféricos
 - 2.2.3. Aplicaciones a problemas físicos
 - 2.3. Ecuación de Bessel
 - 2.3.1. Solución por el método de Frobenius
 - 2.3.2. Funciones de Bessel de orden cero
 - 2.3.3. Funciones de Bessel de orden entero distinto de cero
 - 2.3.4. Funciones de Bessel de orden fraccionario
 - 2.3.5. Funciones de Bessel de orden arbitrario
 - 2.3.6. Relaciones de recurrencia e identidades importantes
 - 2.3.7. Propiedad de ortogonalidad
 - 2.3.8. Funciones de Bessel Modificadas
 - 2.3.9. Funciones Auxiliares de Bessel
 - 2.4. Aplicaciones
 - 2.4.1. Separación de variables en coordenadas cilíndricas
 - 2.4.2. Aplicaciones a problemas físicos
3. POLINOMIOS ORTOGONALES
- 3.1. Ortogonalización de polinomios
 - 3.2. Relaciones de recurrencia
 - 3.3. Funciones generadoras
 - 3.4. Polinomios ortogonales especiales
 - 3.4.1. Polinomios de Legendre
 - 3.4.2. Polinomios de Chebyshev
 - 3.4.3. Polinomios de Laguerre

- 3.4.4. Polinomios de Asociados de Laguerre
- 3.4.5. Polinomios de Hermite
- 4. TEORÍA DE STURM-LIOUVILLE
 - 4.1. Problema de Sturm-Liouville
 - 4.2. Operadores Hermitianos
 - 4.3. Desarrollo en eigenfunciones
 - 4.4. Ecuación de Bessel en la forma de Sturm-Liouville
- 5. SERIES DE FOURIER
 - 5.1. Desarrollo de eigenfunciones
 - 5.2. Series de Fourier seno y coseno
 - 5.3. Forma compleja de las series de Fourier
 - 5.4. Convergencia y fenómeno de Gibbs
 - 5.5. Problemas con valores en la frontera
- 6. TRANSFORMADAS INTEGRALES
 - 6.1. Transformadas integrales
 - 6.2. Desarrollo de la Integral de Fourier
 - 6.3. Transformada de Fourier
 - 6.3.1. Teorema de convolución
 - 6.3.2. Relación de Parseval
 - 6.3.3. Transformada de derivadas
 - 6.3.4. Aplicaciones
 - 6.4. Transformada de Laplace
 - 6.4.1. Transformada de Laplace inversa por fracciones parciales y uso de tablas
 - 6.4.2. Teorema de convolución
 - 6.4.3. Transformada de derivadas
 - 6.4.4. Aplicaciones
 - 6.5. Transformada de Laplace inversa mediante el método de la integral de Bromwich
 - 6.6. Otras transformadas integrales

Bibliografía

Básica:

1. Arfken, G., Weber, H., Harris, F.E., (2012). *Mathematical Methods for Physicists: A Comprehensive Guide*. Seventh Edition, Academic Press.
2. McQuarrie, D., (2008). *Mathematical Methods for Scientists and Engineers*. First Edition, Viva Books. [clásico]

Complementaria:

1. Brigham E.O., (1974). *The Fast Fourier Transform*. Prentice-Hall, Inc., Englewoods Cliffs, N. J. [clásico]

2. Brown, J., Churchill, R., (2011) *Fourier Series and Boundary Value Problems*. 8th Edition. McGraw-Hill Book Education India.
3. Butkov, E., (1968). *Mathematical Physics*. Addison-Wesley Publishing Company. [clásico]
4. Henner, V., Belozerova, T., Forinash. K., (2009). *Mathematical Methods in Physics: Partial Differential Equations, Fourier Series, and Special Functions*. Peters/CRC Press. [clásico]
5. *NIST Digital Library of Mathematical Functions*. <http://dlmf.nist.gov>
6. Spiegel, M., (2001). *Matemáticas Avanzadas para Ingeniería y Ciencias..* McGraw-Hill Companies. [clásico]
7. *Wolfram Alpha*. <https://www.wolframalpha.com>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Procesamiento Digital de Imágenes

Etapas: Disciplinaria-Optativa **Área de conocimiento** Cómputo Científico

Competencia: Fundamentar los métodos y técnicas del tratamiento digital de imágenes, a través del estudio y aplicación de sus bases teóricas, para la mejora y transformación de las imágenes digitales, de una forma ordenada, honesta y creativa.

Evidencia de desempeño: Elabora un portafolio que contenga los programas correspondientes al procesamiento digital de imágenes, el análisis de los resultados obtenidos, las conclusiones y bibliografía empleada. Se entregará en formato electrónico en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, en donde se muestre que domina el tema.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	4				2	8	

Contenido Temático:

1. Introducción

- 1.1 ¿Qué es el procesamiento digital de imágenes?
- 1.2 Orígenes del procesamiento digital de imágenes.
- 1.3 Ejemplos de áreas de aplicación.
- 1.4 Componentes de un sistema PDI.

2. Fundamentos

- 2.1 Elementos de percepción visual.
- 2.2 La luz y el espectro electromagnético.
- 2.3 Sensado y adquisición de imágenes.
- 2.4 Muestreo y cuantización de imágenes.
- 2.5 Relaciones básicas entre píxeles.
- 2.6 Operaciones básicas con imágenes.

3. Filtrado espacial

- 3.1 Transformaciones básicas de niveles de gris.
- 3.2 Procesamiento del histograma.
- 3.3 Filtros espaciales de suavizamiento.
- 3.4 Filtros espaciales de realce.

4. Filtrado en el dominio de las frecuencias

- 4.1 Introducción a la transformada de Fourier y al dominio de la frecuencia.

4.2 Transformada discreta de Fourier y la transformada rápida de Fourier.

4.3 Filtros de suavizamiento en el dominio de la frecuencia.

4.4 Filtros de realce en el dominio de la frecuencia.

5. Restauración de la imagen

5.1 Modelo del proceso degradación/restauración de una imagen.

5.2 Modelos de ruido.

5.3 Restauración en presencia de ruido con filtros espaciales.

5.4 Filtros inversos.

5.5 Filtro de Wiener.

6. Representación del color

6.1 Fundamentos de color.

6.2 Modelos de color.

6.3 Procesamiento de imágenes en falso color.

6.4 Procesamiento de imágenes en color real.

Bibliografía:

1. Gonzalez, R.C., Woods, R.E. y Eddins, S.L. (2010) *Digital image processing using MATLAB*, 2da ed. Gatesmark Publishing.
2. Gonzalez, R.C. y Woods, R.E. (2013) *Digital image processing*, 3ra ed., Pearson.
3. Najarian, K. y Splinter, R. (2012) *Biomedical signal and image processing*, CRC/Taylor & Francis.
4. Chaira, T. y Ray, A.K. (2010) *Fuzzy image processing and applications with MATLAB*, CRC Press/Taylor & Francis.
5. Marques, O. (2011) *Practical image and video processing using MATLAB*, Wiley.

Bibliografía Complementaria:

1. Demirkaya, O., Musa, H.A. y Prasanna, K.S. (2009) *Image processing with MATLAB: applications in medicine and biology*, CRC Press. [clásico]
2. Gibson, J.D. y Vobik, A. (2000) *Handbook of image and video processing*, Academic press. [clásico]
3. Jähne, B. (2005) *Digital image processing*, Springer. [clásico]
4. Katsaggelos, A. K., Cummings, J. (sin fecha) *Fundamentals of Digital Image and Video Processing* [curso en línea]. Recuperado de <https://www.coursera.org/learn/digital/>
5. Pajares Martinsanz, G. y de la Cruz García, J.M. (2008) *Visión por computadora. Imágenes digitales y aplicaciones*, Alfaomega RaMa. [clásico]
6. Parker, J.R. (1997) *Algorithms for image processing and computer vision*, John Wiley. [clásico]
7. Russ, J.C. (1999) *The image processing handbook*, CRC. [clásico]

8. Sapiro, G. (sin fecha). *Image and Video Processing: From Mars to Hollywood with a Stop at the Hospital* [curso en línea]. Recuperado de <https://www.coursera.org/learn/images/>
9. Seul, M., O’Gorman, L. y Sammon, M.J. (2000) *Practical algorithms for image analysis: description, examples and code*, Cambridge University Press. [clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Reconocimiento de Patrones en Imágenes Digitales

Etapas: Terminal, optativa **Área de conocimiento:** Cómputo Científico

Competencia: Programar algoritmos de reconocimiento de patrones en imágenes digitales, mediante el lenguaje de programación Matlab, para extraer los atributos que permitan automatizar la clasificación de las imágenes, con actitud propositiva, crítica y responsable.

Evidencia de desempeño: Elabora un portafolio que contenga los programas correspondientes al reconocimiento de patrones en imágenes digitales, el análisis de los resultados obtenidos, las conclusiones y bibliografía empleada. Se entregará en formato electrónico en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, en donde se muestre que domina el tema.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	3	3				3	9	

Contenido Temático:

1. Morfología

- 1.1 Introducción.
- 1.2 Dilatación y erosión.
- 1.3 Etiquetas.
- 1.4 Reconstrucción morfológica.
- 1.5 Morfología en escala de grises.
- 1.6 Técnicas de validación de los resultados.

2. Técnicas básicas en el reconocimiento de patrones

- 2.7 Patrones y clase de patrones.
- 2.8 Métodos de decisión teórica.
- 2.9 Métodos de correlación.
 - 2.9.1 Matched filter.
 - 2.9.2 Phase only filter.
 - 2.9.3 Optimal filter.
 - 2.9.4 Métricas de desempeño.
- 2.10 Técnicas de validación de los resultados.

3. Técnicas avanzadas en el reconocimiento de patrones

- 3.5 Análisis de Componentes Principales (PCA).
- 3.6 SIFT.
- 3.7 SURF.
- 3.8 Wavelets.

3.9 Técnicas de validación de los resultados.

Bibliografía:

1. Chaira, T. y Ray, A.K. (2010) *Fuzzy image processing and applications with MATLAB*, CRC Press/Taylor & Francis.
2. Cyganek, B. (2013) *Object detection and recognition in digital images: theory and practice*, Wiley.
3. Gonzalez, R.C. y Woods, R.E. (2013) *Digital image processing*, 3ra ed., Pearson.
4. Gonzalez, R.C., Woods, R.E. y Eddins, S.L. (2010) *Digital image processing using MATLAB*, 2da edic. Gatesmark Publishing.
5. <http://ocw.mit.edu/courses/media-arts-and-sciences/mas-622j-pattern-recognition-and-analysis-fall-2006/>
6. http://videlectures.net/course_information_theory_pattern_recognition/
7. Marques, O. (2011) *Practical image and video processing using MATLAB*, Wiley.
8. Najarian, K. y Splinter, R. (2012) *Biomedical signal and image processing*, CRC/Taylor & Francis.
9. Theodoridis, S. y Koutroumbas, K. (2009). *Pattern recognition*, Academic Press. [clásico]

Bibliografía Complementaria:

1. Bishop, C.M. (1995) *Neural networks for pattern recognition*, Clarendon. [clásico]
2. Duda, R.O., Hart, P.E. y Stork, D.G. (2001) *Pattern classification*, Wiley. [clásico]
3. Flusser, J., Suk, T. y Sitová, B. (2009) *Moments and moment invariants in pattern recognition*, Wiley. [clásico]
4. <http://freevidelectures.com/Course/3194/Pattern-Recognition>
5. Marchette, D.J. (2004) *Random graphs for statistical pattern recognition*, Wiley-Interscience. [clásico]
6. Samarasinghe, S. (2007) *Neural networks for applied sciences and engineering: from fundamentals to complex pattern recognition*, Auerbach [clásico]
7. Taguchi, G. y Jugulum, R. (2002) *The Mahalanobis-Taguchi strategy: a pattern technology system*, Wiley. [clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Simulación Determinística

Etapa: Terminal-Optativa

Área de conocimiento Modelación

Competencia: Simular soluciones numéricas mediante las técnicas de diferencias finitas y elemento finito, para diferentes sistemas no lineales determinísticos con actitud propositiva y crítica.

Evidencia de desempeño:

Elabora un reporte de una simulación que contenga los problemas planteados, el análisis de los resultados obtenidos, las conclusiones y bibliografía empleada. Se entregará en formato electrónico en tiempo y forma.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	4				2	8	

Contenido Temático:

1. Diferencias finitas

- 1.1 Conceptos básicos.
 - 1.1.1 Mallas.
 - 1.1.2 Operadores de diferencias.
 - 1.1.3 Análisis de errores.
- 1.2 Diferencias finitas para problemas en una variable.
 - 1.2.1 Método de Verlet, Verlet-velocity y leap-frog.
 - 1.2.1.1 Movimiento de traslación de los planetas.
 - 1.2.1.2 Interacción de gases.
 - 1.2.2 Ecuación de Schöedinger.
 - 1.2.3 Ecuaciones diferenciales ordinarias en general.
- 1.3 Diferencias finitas para problemas en dos variables.
 - 1.3.1 Ecuación de onda: cuerda vibrante.
 - 1.3.2 Ecuación de calor.
 - 1.3.3 Ecuación Poisson.
- 1.4 Diferencias finitas para problemas en tres variables.
 - 1.4.1 Ecuación de onda: membrana vibrante.
 - 1.4.2 Ecuación de calor.
 - 1.4.3 Ecuación Poisson.

2. Elemento finito

- 2.1 Introducción.
 - 2.1.1 Relación con diferencias finitas.

- 2.1.2 Mallas.
- 2.1.3 Formulaciones integrales y los métodos variacionales.
- 2.2 Problemas en una variable.
 - 2.2.1 Formulaci3n d3bil.
 - 2.2.2 Discretizaci3n del dominio.
 - 2.2.3 Ecuaciones de los elementos.
 - 2.2.4 Ensamblado.
 - 2.2.5 Procesado de la soluci3n.
- 2.3 Problemas en dos variables en coordenadas cartesianas.
 - 2.3.1 Formulaci3n d3bil.
 - 2.3.2 Discretizaci3n del dominio.
 - 2.3.3 Ecuaciones de los elementos.
 - 2.3.4 Ensamblado.
 - 2.3.5 Procesado de la soluci3n.
- 2.4 Problemas en dos variables en coordenadas cil3ndricas.
 - 2.4.1 Formulaci3n d3bil.
 - 2.4.2 Discretizaci3n del dominio.
 - 2.4.3 Ecuaciones de los elementos.
 - 2.4.4 Ensamblado.
 - 2.4.5 Procesado de la soluci3n.

Bibliograf3a:

1. Davies, A.J., (2011). *The finite element method: an introduction with partial differential equations*, Oxford University Press.
2. Dhatt, G. y Touzot, G., (2012). *Finite Element Method*, Wiley.
3. Lemeshevsky, S., Matus, P, y Poliakov, D. (2016) *Exact Finite-Difference Schemes*, Walter De Gruyter Inc.
4. Mazumder, S., (2015). *Numerical methods for partial differential equations: finite difference and finite volume methods*, Academic Press.

Bibliograf3a Complementaria:

1. Burnett, D.S., (1987). *Finite element analysis : from concepts to applications*, Addison Wesley. [cl3sico]
2. Elaydi, S., (2005). *An introduction to difference equations*, Springer. [cl3sico]
3. Hutton, D.V., (2004). *Fundamentals of finite element analysis*, McGraw-Hill. [cl3sico]
4. Kwon, Y.W., Bang, H., (2000). *The finite element method using MATLAB*, CRC. [cl3sico]
5. Levy, H., Lessman, F., (1992). *Finite difference equations*, Dover Publications. [cl3sico]

6. Kulenovic, M.R.S., Merino, O., (2002). *Discrete dynamical systems and difference equations with Mathematica*, Chapman & Hall/CRC. [clásico]
7. Segerlind, L.J. (1984) *Applied finite element analysis*, Wiley. [clásico]
8. <http://ocw.mit.edu/courses/aeronautics-and-astronautics/16-920j-numerical-methods-for-partial-differential-equations-sma-5212-spring-2003/lecture-notes/>
9. <http://ocw.mit.edu/resources/res-2-002-finite-element-procedures-for-solids-and-structures-spring-2010/>
10. <http://www.colorado.edu/engineering/cas/courses.d/IFEM.d/>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Análisis de Algoritmos **Etapas:** Terminal - Optativa

Área de conocimiento: Cómputo Científico

Competencia:

Evaluar algoritmos utilizando las metodologías teórico-prácticas existentes para determinar su corrección y eficiencia asintótica en relación con la entrada de datos del problema, con una actitud analítica y de razonamiento lógico matemático.

Evidencia de desempeño:

Elaborar y entregar un portafolio el cual contenga los ejercicios de análisis de las demostraciones lógico-matemáticas donde se identifique la eficiencia y corrección de los algoritmos computacionales, el portafolio debe incluir: portada, desarrollo, ejercicios, conclusión.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2	2	1		2	7	

Contenidos Temáticos

1. Herramientas de Análisis de algoritmos.
 - 1.1. Definiciones e importancia de los algoritmos.
 - 1.2. Corrección de un algoritmo.
 - 1.3. Eficiencia en tiempo y espacio.
 - 1.4. Análisis asintótico.
 - 1.5. Solución de recurrencias.
 - 1.6. Análisis amortizado.
2. Técnicas avanzadas de Diseño de Algoritmos.
 - 2.1. Paradigma divide y vencerás.
 - 2.2. Programación dinámica.
 - 2.3. Estrategias voraces.
 - 2.4. Métodos probabilísticos.
 - 2.5. Algoritmos de aproximación.
 - 2.6. Métodos Heurísticos.
3. Algoritmos sobre grafos.
 - 3.1. Algoritmos elementales para grafos.
 - 3.2. Árboles de expansión mínima.
 - 3.3. Camino más corto de fuente única y múltiple.
 - 3.4. Redes de flujo.
4. Introducción a la Teoría de la Computación.
 - 4.1. Lenguajes Formales.
 - 4.2. Teoría de la Computabilidad.
 - 4.3. Teoría de la Complejidad Computacional.

5. Tópicos selectos de aplicación.
 - 5.1. Operaciones sobre matrices.
 - 5.2. Teoría de números
 - 5.3. Manipulación de cadenas.
 - 5.4. Geometría computacional

Bibliografía

Básica

1. ACM Special Interest Group on Algorithms and Computation Theory. <http://www.sigact.org/>
2. Cormen, T.H., Leiserson, C.E., Rivest, R.L., Stein, C., (2010). Introduction to Algorithms. The MIT Press, 3ª Ed.
3. Sipser, M., (2012). Introduction to the Theory of Computation. Cengage Learning.
4. Skiena, S.S. (2010). The Algorithm Design Manual. Springer.

Complementaria

1. Ausiello, G., Crescenzi, P., Kann, V., Marchetti-sp, Gambosi, G., Spaccamela, A.M. (1999). Complexity and Approximation: Combinatorial Optimization Problems and Their Approximability Properties. Springer, 1999. [clásico]
2. Cormen, T.H. (2010). Algorithms Unlocked. The MIT Press.
3. Dasgupta, S., Papadimitriou, C., Vazirani, U., (2006). Algorithms. McGraw-Hill. [clásico] <http://beust.com/algorithms.pdf>
4. Garey, R.M., Johnson, D.S., Freeman, W.H., (1979). Computers and Intractability: A Guide to the Theory of NP-Completeness. [clásico]
5. IEEE Computer Society. <http://www.computer.org/>
6. Mitzenmacher, M., (2005). Probability and Computing: Randomized Algorithms and Probabilistic Analysis. Cambridge University Press. [clásico]
7. Motwani, R., Raghavan, P., (1995). Randomized algorithms. Cambridge University Press. [clásico]
8. Sedgewick, R., Wayne, K., (2011). Algorithms (4th Edition). Addison-Wesley Professional.
9. Vazirani, V.V., (2004). Approximation algorithms. Springer. [clásico]

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Evaluación de Aprendizaje y Competencias Matemáticas

Etapa: Terminal - Optativa

Área de conocimiento: Enseñanza de las Matemáticas

Competencia: Ponderar una postura crítica sobre el papel de la evaluación de los aprendizajes matemáticos, mediante la aplicación de estrategias innovadoras de evaluación, para sustentar y asumir prácticas que favorezcan las actitudes hacia las matemáticas y el desarrollo del pensamiento matemático con actitud reflexiva y responsable.

Evidencia de desempeño:

Elabora un portafolio con instrumentos de evaluación que recojan información sobre el nivel de desarrollo alcanzado por los alumnos en los aprendizajes y competencias matemáticas explícitas en los programas de estudio de matemáticas de secundaria y bachillerato.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	Requisito
	2		2		2	6	

Contenido Temático:

1. Evaluación de competencias y enfoque didáctico de las matemáticas en Educación Secundaria.

- 1.1 Evaluación de aprendizajes y competencias.
- 1.2 Enfoque Didáctico y Organización de contenidos matemáticos en la escuela secundaria.
- 1.3 Los estándares de matemáticas para la Educación Básica.
- 1.4 Competencias matemáticas para la Educación Básica.
- 1.5 Orientaciones para la evaluación en la escuela secundaria.

2. Técnicas e Instrumentos de evaluación de competencias de matemáticas en el Bachillerato General.

- 2.1 Las competencias disciplinares básicas y extendidas en el Bachillerato General
- 2.2 Propósitos, principios y criterios de la evaluación en el Bachillerato General
- 2.3 Organización de los contenidos matemáticos en el Plan de estudios del Bachillerato General.
- 2.4 Técnicas e Instrumentos de evaluación

3. ¿Evaluación en gran escala o evaluación situada?

- 3.1 Agencias evaluadoras de aprendizajes
- 3.2 Instrumentos de evaluación de aprendizajes en gran escala en México.
 - 3.2.1 Educación Secundaria
 - 3.2.2 Bachillerato General

3.3 Instrumentos de evaluación diseñados por los profesores.

Bibliografía:

Básica

1. Acuerdo No. 696 del Diario Oficial de la Federación. Normas generales para la evaluación, acreditación, promoción y certificación en la educación básica. Publicado el 20 de septiembre de 2013.
2. Administración Nacional de Educación Pública (2011). *La evaluación de la Competencia Matemática. Marco Conceptual PISA 2012. Actividades de prueba*. Montevideo, Uruguay.
3. Castillo, S. & Cabrerizo, J. (2009). *Evaluación Educativa de Aprendizajes y Competencias*. Madrid: Pearson Educación.
4. SEP (2011). Documento Base del Bachillerato General. México.
5. SEP (2011). Programas de Estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Secundaria. México.
6. SEP (2011). Programas de Estudio 2011. Guía para el Maestro. Educación Básica. Secundaria. Matemáticas. México.
7. SEP (2013). Cálculo Diferencial. Serie: Programas de Estudio. México.
8. SEP (2013). Cálculo Integral. Serie: Programas de Estudio. México.
9. SEP (2013). Matemáticas Financieras I . Serie: Programas de Estudio. México.
10. SEP (2013). Matemáticas Financieras II . Serie: Programas de Estudio. México.
11. SEP (2013). Matemáticas I. Serie: Programas de Estudio. México.
12. SEP (2013). Matemáticas II. Serie: Programas de Estudio. México.
13. SEP (2013). Matemáticas III. Serie: Programas de Estudio. México.
14. SEP (2013). Matemáticas IV. Serie: Programas de Estudio. México.
15. SEP (2013). Probabilidad y Estadística I . Serie: Programas de Estudio. México.
16. SEP (2013). Probabilidad y Estadística II. Serie: Programas de Estudio. México.

Complementaria

1. Assessing student's mathematics learning
2. Evaluation of methods in Mathematics education, <http://www.math.vt.edu/people/quinn/education/edEvaluations.pdf> (octubre, 2015).
3. http://www2.edc.org/mcc/PDF/iss_ assm.pdf (octubre, 2015)
4. INACAP (2007). Estrategias e Instrumentos de Evaluación. Dirección General de Educación Superior. Programa de Apoyo a la Docencia.

Santiago de Chile. En

<http://www.inacap.com/tportal/portales/tp4964b0e1bk102/upload/Img/File/pdf/4216TEstrategiasInstrEval.pdf>

5. Kessel, C., Teaching teachers mathematics: research, ideas, projects, evaluation, MSRI, 2007. <http://www.msri.org/attachments/TTM.pdf> (octubre, 2015).
6. Noriega, H. & Ospino, A. (2014). *Estándares en el proceso de evaluación por competencias matemáticas*. En: https://www.researchgate.net/publication/268075907_evaluacion-competencias-matematicas
7. Ruiz, M. (2007). *Instrumentos de evaluación de competencias*. Dirección de Evaluación de INACAP. Santiago de Chile. En http://www.ciea.ch/documents/s07_chile_ref_ruiz.pdf

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Emprendedores **Etapa:** Optativa terminal
Área de conocimiento: Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia:

Elaborar un proyecto de empresa innovadora, utilizando metodologías, técnicas y herramientas en la elaboración de productos y/o servicios para brindar soluciones a las problemáticas y necesidades de la población, con actitud crítica y creativa.

Evidencia de desempeño: Elabora un documento (plan de negocio) en el que se describa detalladamente los aspectos necesarios para la creación de una empresa. En el documento se deberán mencionar aspectos tales como: descripción general de la empresa, misión, visión, objetivos, análisis FODA, estudio de mercado, estudio técnico y búsqueda tecnológica, aspectos administrativos, estudio financiero y económico.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		3			2	7	

Contenidos Temáticos

Unidad I. Conceptos básicos para el emprendedor

- 1.1 Emprender.
- 1.2 Características del emprendedor.
- 1.3 Creatividad y términos afines.
- 1.4 Trabajo en equipo.
- 1.5 Proceso creativo para determinar producto o servicio.
- 1.6 Concepto de plan de negocio o proyecto de empresa.
- 1.7 Ventajas de elaborar un plan de negocios.
- 1.8 Características del plan de negocio.

Unidad II. Naturaleza del Proyecto

- 2.1 Ideas de negocio.
- 2.2 Técnicas y herramientas para la elección del producto o servicio.
- 2.3 Nombre de la empresa
- 2.4 Descripción de la empresa
- 2.5 Misión y Visión de la empresa
- 2.6 Objetivos de la empresa (corto, mediano y largo plazo)
- 2.7 Ventajas competitivas
- 2.8 Análisis de la industria o sector
- 2.9 Productos y / o servicios de la empresa
- 2.10 Impacto tecnológico, económico, ambiental y social.
- 2.11 Análisis FODA.
- 2.12 Descripción de producto o servicio.

Unidad III. El Mercado

- 3.1 Investigación del mercado.
- 3.2 Tamaño del mercado.
- 3.3 Participación de la competencia en el mercado.
- 3.4 Estudio de mercado.
- 3.5 Distribución y puntos de venta.
- 3.6 Promoción del producto o servicio.
- 3.7 Fijación y políticas de precio.
- 3.8 Plan de introducción de mercado.
- 3.9 Riesgos y oportunidades del mercado.

Unidad VI. Producción

- 4.1 Especificaciones del producto o servicio.
- 4.2 Descripción del proceso de producción o prestación del servicio.
- 4.3 Diagrama de flujo del proceso.
- 4.4 Características de la tecnología.
- 4.5 Equipo e instalaciones.
- 4.6 Materia prima.
- 4.7 Capacidad instalada.

Unidad V. Organización y aspectos legales

- 5.1 Estructura organizacional.
- 5.2 Funciones específicas por puesto.
- 5.3 Capacitación del personal.
- 5.4 Desarrollo del personal.
- 5.5 Administración de sueldos y salarios.
- 5.6 Evaluación del desempeño
- 5.7 Definición del régimen de constitución de la empresa.
- 5.8 Trámites de apertura.
- 5.9 Trámites fiscales.
- 5.10 Trámites laborales
- 5.11 Trámites de registro de la propiedad intelectual.

Unidad VI. Finanzas

- 6.1 Sistema contable de la empresa.
- 6.2 Flujo efectivo.
- 6.3 Estados financieros proyectados.
- 6.4 Supuestos utilizados en las proyecciones financieras.
- 6.5 Sistema de financiamiento

Unidad VII. Resumen ejecutivo

- 7.1 Contenido del Resumen Ejecutivo
- 7.2 Plan de trabajo
- 7.3 Viabilidad del proyecto emprendedor

Bibliografía

BÁSICA

1. Alcaraz Rodríguez, Rafael. (2011). El Emprendedor de Éxito. Cuarta Edición. Editorial McGraw-Hill. México
2. Blank, Steve , Bob Dorf (2013). El manual del emprendedor: La guía paso a paso para crear una gran empresa Grupo Planeta Spain.
3. Osterwalder, Alexander, Yves Pigneur, Alan Smith, Greg Bernarda y Patricia Papadacos (2015). Diseñando la propuesta de valor. Centro Libros PAPF, S.L.U.
4. Ries, Eric (2012). El método Lean Startup: Cómo crear empresas de éxito utilizando la innovación continua, Grupo Planeta Spain.

COMPLEMENTARIA

1. Ferrell, O.C. y Hirt, Geoffrey. (2004). Introducción a los Negocios en un Mundo Cambiante, Cuarta Edición. Editorial McGraw-Hill. México [clásico]
2. Maurya, Ash (2012). Running Lean, 2nd Edition. O'REILLY.
3. Varela Villegas, Rodrigo (2008). Innovación empresarial arte y ciencia en la creación., Printice Hall. [clásico]
4. IMPI Búsquedas tecnológicas
5. (http://www.impi.gob.mx/wb/IMPI/herramientas_del_sitio)
6. Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI). Sus siglas en Ingles son WIPO
7. ([http:// www.wipo.int/portal/es/](http://www.wipo.int/portal/es/))

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Negocios Tecnológicos Etapa Teminal - Optativa

Área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia:

Elaborar un estudio de factibilidad mediante la evaluación de la viabilidad técnica, comercial y financiera del proyecto y el diseño de las estrategias de negocios requeridas para que una empresa tecnológica de nueva creación justifique el uso de recursos financieros y humanos, para agregar valor a un producto o servicio tecnológico con fines de comercialización con responsabilidad y honestidad.

Evidencia de desempeño:

Elabora y entrega estudio de factibilidad donde se presente el análisis de mercado, técnico, financiero y de propiedad intelectual sobre el negocio planteado.

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		3			2	7	

Contenido Temático:

1. Transferencia del conocimiento

- 1.1. Importancia de la transferencia del conocimiento
- 1.2. Métodos de transferencia del conocimiento
- 1.3. Ciencia y sociedad
- 1.4. La tecnología en México y el mundo

2. Oportunidad de negocios

- 2.1. El mercado
- 2.2. Aperturas en el mercado
- 2.3. Tamaño del mercado
- 2.4. Ventaja competitiva
- 2.5. Barreras de entrada
- 2.6. Evaluación de la oportunidad

3. Normatividad y Propiedad intelectual

- 3.1. Tipos de propiedad intelectual y formas protección
 - 3.1.1. Patentes
 - 3.1.2. Marcas registradas
 - 3.1.3. "Know-how"
 - 3.1.4. Secreto industrial

4. Comercialización

- 4.1. Cadenas productivas
 - 4.1.1. Proveedores
 - 4.1.2. Distribuidores

- 4.2. Costos
- 4.3. Estudios de mercado y mercadeo
- 4.4. Márgenes de utilidad y determinación del precio

5. Financiamiento

- 5.1. Tipos de empresas
- 5.2. Estructura corporativa
- 5.3. Fuentes de financiamiento
- 5.4. Rentabilidad
- 5.5. Estrategias de salida

6. Evaluación de la factibilidad

- 6.1. El discurso del ascensor (elevator pitch)
- 6.2. El estudio de factibilidad
- 6.3. Prototipos y pruebas

Bibliografía:

1. Breznitz, S.M., (2014). The Fountain of Knowledge: The Role of Universities in Economic Development. Innovation and Technology in the World Economy. Stanford, California: Stanford Business Books, an imprint of Stanford University Press.
2. Dorf, R.C., Byers, T., Nelson, A.J., (2015). Technology Ventures: From Idea to Enterprise. 4e. ed. New York, NY: McGraw-Hill Education
3. Duening, T.N., Hisrich, R.A., Lechter, M.A., (2014). Technology Entrepreneurship: Taking Innovation to the Marketplace. 2nd ed. Burlington: Elsevier Science
4. Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A., (2014). Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want. Strategyzer Series. Hoboken: John Wiley & Sons.

Bibliografía Complementaria:

1. Aulet, B., (2013). Disciplined Entrepreneurship: 24 Steps to Help Entrepreneurs Launch Successful New Ventures. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.
2. Lyons, D., (2016). Disrupted: My Misadventure in the Start-Up Bubble. New York: Hachette Books.
3. Ries, E., (2011). The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. New York: Crown Business.
4. Thiel, P.A., Masters, B., (2014). Zero to One: Notes On Startups, or How to Build the Future. New York: Crown Business.
5. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

- <http://www.conacyt.mx/index.php/fondos-y-apoyos>
6. Instituto Nacional de Emprendedor <https://www.inadem.gob.mx/>
 7. Secretaría de Desarrollo Económico Baja California
<http://www.bajacalifornia.gob.mx/sedeco/>
 8. Science-Business eXhange <http://www.nature.com/scibx/index.html>
 9. Strategyzer <https://strategyzer.com/>

DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

Asignatura: Technology enterprise **Etapa** Terminal - Optativa

Área de conocimiento Ciencias Sociales y Humanidades

Competencia:

To prepare a feasibility study based on the technical, commercial and financial evaluation of the proposed project and to design the business strategies required by a technology-based start-up company in order to justify the use of human and financial resources to add value to a technological product or service. Doing so in a professional and disciplined manner with respect for the environment and applicable regulations.

Evidencia de desempeño:

1 minute Elevator pitch where the business opportunity and competitive advantage is presented in a clear and concise manner
Poster presentation before a panel of judges. The poster should clearly show the business idea. 15 minute oral presentation where detail is provided on the business opportunity, market size, barriers to entry, competitive advantage and market strategy for the proposed venture. Feasibility study containing the market, technical, financial and intellectual property analysis

Distribución horaria	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		3			2	7	

Contenido Temático:

1. Knowledge Transference

- 1.1. Importance of knowledge transfer
- 1.2. Means of transferring knowledge
- 1.3. Science and society
- 1.4. Tech industry in México and abroad

2. Business opportunity

- 2.1. The market
- 2.2. Gaps in the market
- 2.3. Market size
- 2.4. Competitive advantage
- 2.5. Barriers to entry
- 2.6. Evaluating opportunity

3. Legal environment and intellectual property

- 3.1. Types of intellectual property and types of protection
 - 3.1.1. Patents
 - 3.1.2. Trademarks

- 3.1.3. Know-how
- 3.1.4. Industrial secret

4. Commercialization

- 4.1. Product chain
 - 4.1.1. Suppliers
 - 4.1.2. Distributors
- 4.2. Costs
- 4.3. Market studies and marketing
- 4.4. Profit margin and price setting

5. Financing

- 5.1. Types of companies
- 5.2. Corporate structure
- 5.3. Sources of financing
- 5.4. Profitability
- 5.5. Exit strategies

6. Evaluating feasibility

- 6.1. Elevator pitch
- 6.2. Feasibility study
- 6.3. Prototyping and testing

Bibliografía:

1. Breznitz, S.M., (2014). The Fountain of Knowledge: The Role of Universities in Economic Development. Innovation and Technology in the World Economy. Stanford, California: Stanford Business Books, an imprint of Stanford University Press.
2. Dorf, R.C., Byers, T., Nelson, A.J., (2015). Technology Ventures: From Idea to Enterprise. 4e. ed. New York, NY: McGraw-Hill Education
3. Duening, T.N., Hisrich, R.A., Lechter, M.A., (2014). Technology Entrepreneurship: Taking Innovation to the Marketplace. 2nd ed. Burlington: Elsevier Science
4. Osterwalder, A., Pigneur, Y., Bernarda, G., Smith, A., (2014). Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want. Strategyzer Series. Hoboken: John Wiley & Sons.

Bibliografía Complementaria:

1. Aulet, B., (2013). Disciplined Entrepreneurship: 24 Steps to Help Entrepreneurs Launch Successful New Ventures. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

2. Lyons, D., (2016). Disrupted: My Misadventure in the Start-Up Bubble. New York: Hachette Books.
3. Ries, E., (2011). The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses. New York: Crown Business.
4. Thiel, P.A., Masters, B., (2014). Zero to One: Notes On Startups, or How to Build the Future. New York: Crown Business.
5. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
<http://www.conacyt.mx/index.php/fondos-y-apoyos>
6. Instituto Nacional de Emprendedor <https://www.inadem.gob.mx/>
7. Secretaría de Desarrollo Económico Baja California
<http://www.bajacalifornia.gob.mx/sedeco/>
8. Science-Business eXhange <http://www.nature.com/scibx/index.html>
9. Strategyzer <https://strategyzer.com/>

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Plan de Desarrollo Institucional de la Universidad Autónoma de Baja California 2015-2019. Recuperado de <http://www.uabc.mx/planeacion/pdi/2015-2019/PDI-2015-2019.pdf>
- [2] Beneitone, P., Esquetini, C., González, J., Maletá, M., Siufi, G. y Wagenaar, R. (2007). Reflexiones y Perspectivas de la Educación Superior en América Latina. Informe Final - Proyecto Tuning América Latina desde 2004 a 2007. Bilbao: Universidad de Deusto. Recuperado de http://tuning.unideusto.org/tuningal/index.php?option=com_docman&Itemid=191&task=view_category&catid=22&order=dmdate_published&ascdesc=DESC
- [3] Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California (2006). Recuperado de [http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/index_html_files/ESTATUTOESCOLARUABC\(REFORMASDEOCTUBRE2014\).pdf](http://sriagral.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/index_html_files/ESTATUTOESCOLARUABC(REFORMASDEOCTUBRE2014).pdf)
- [4] Morales González, A. (2006). Tendencias y Retos de la Educación Superior Contemporánea. Universidad Nacional San Agustín de Arequipa. Perú.
- [5] Pinto, H. (2011). Formación de Competencias Docentes en Matemática de Educación Básica. Cuadernos de Educación y Desarrollo, 3(26). Recuperado de <http://www.eumed.net/rev/ced/26/hp.htm>
- [6] Misión de la UABC (2014). Recuperado de <http://www.uabc.mx/institucion/misionvisionfilosofia.php?uabc=mision>
- [7] Matemáticas ¿carrera de moda? (2010). Blog Madri+d, Matemáticas y sus fronteras. Recuperado de <http://www.madrimasd.org/blogs/matematicas/2010/07/18/131999>
- [8] Las Nueve Carreras Universitarias del Futuro según Forbes (2014). Universia Venezuela. Recuperado de <http://noticias.universia.edu.ve/en-portada/noticia/2014/09/22/1111784/nueve-carreras-universitarias-futuro-segun-forbes.html>
- [9] Soria de Diego, F., Trujillo, R., y Vázquez, E. (2007). Salidas Profesionales de los Estudios de Matemáticas. Análisis de la Inserción Laboral y Ofertas de Empleo. Real Sociedad Matemática Española. Recuperado de <http://www.rsme.es/comis/prof/RSME-ANECA.pdf>
- [10] Un Estudio Compara 200 Empleos Teniendo en Cuenta el Sueldo y la Demanda Laboral Futura . Ingenio MATHEMATICA (i-MATH). Recuperado de

<https://www.uam.es/departamentos/ciencias/matematicas/Wall%20street%20journal%20prensa%20i-math.pdf>

- [11] Modelo Educativo de la UABC (2013). Cuadernos de Planeación y Desarrollo Institucional no. 21. Recuperado de <http://www.uabc.mx/planeacion/cuadernos/ModeloEducativodelaUABC2014.pdf>
- [12] Conferencia Mundial Sobre la Educación Superior 2009: La Nueva Dinámica de la Educación Superior y la Investigación Para el Cambio Social y el Desarrollo (2009). París: UNESCO. Recuperado de http://www.unesco.org/education/WCHE2009/comunicado_es.pdf
- [13] Conócenos: Facultad de Ciencias (2012). Recuperado de <http://ciencias.ens.uabc.mx/index.php/conocenos.html>
- [14] Plan de Desarrollo de la Facultad de Ciencias 2012-2015. Recuperado de <http://webfc.ens.uabc.mx/documentos/Plan.pdf>
- [15] Guía Metodológica para la Creación y Modificación de los Programas Educativos de la UABC (2010). Cuadernos de planeación y desarrollo institucional no. 15.
- [16] Reglamento General de Exámenes Profesionales de la Universidad Autónoma de Baja California (1982). Recuperado de <http://ciencias.ens.uabc.mx/documentos/pdf/rgexamprof.pdf>
- [17] Mecanismos de Operación de Actividades Optativas de Formación Integral (2013). Recuperado de http://www.uabc.mx/formacionbasica/documentos/Mecanismos_y_Criterios_de_Operacion.pdf
- [18] Reglamento General para la Prestación de Prácticas Profesionales (2004). Gaceta Universitaria, 125. Recuperado de [http://sriagr.al.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/index_htm_files/\(18\)REG_L_PRACTICAS_PROF_.pdf](http://sriagr.al.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/index_htm_files/(18)REG_L_PRACTICAS_PROF_.pdf)
- [19] Reglamento de Servicio Social de la Universidad Autónoma de Baja California (2007). Recuperado de [http://sriagr.al.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/index_htm_files/\(24\)REG_L_SERV_SOC_.pdf](http://sriagr.al.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/index_htm_files/(24)REG_L_SERV_SOC_.pdf)
- [20] Estatuto General de la Universidad Autónoma de Baja California (1983). Recuperado de [http://sriagr.al.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/index_htm_files/ESTAT_UTOGENERALUABC_reforma_OCTUBRE2014\(VIGENTE\).pdf](http://sriagr.al.uabc.mx/Externos/AbogadoGeneral/index_htm_files/ESTAT_UTOGENERALUABC_reforma_OCTUBRE2014(VIGENTE).pdf)

- [21] Manual de Tutorías de la Facultad de Ciencias (2013). Recuperado de http://tutorias.uabc.mx:8080/bibliografia/Manual_Tutorias_CIENCIAS.pdf
- [22] Reglamento Interno de Titulación de la Facultad de Ciencias (1990). Recuperado de http://ciencias.ens.uabc.mx/documentos/pdf/Reglamento_Interno_Titulacion.pdf
- [23] Reglamento General de Exámenes de la Universidad Autónoma de Baja California (1982). Recuperado de <http://fcqi.tij.uabc.mx/usuarios/jjesuslg/reglamento%20general%20de%20exámenes-uabc.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. FORMATOS METODOLÓGICOS

FORMATO I.- Problemáticas y competencia(s) profesional(es)

1. Para el desarrollo de este formato se recomienda considerar los resultados del diagnóstico realizado.

PROBLEMÁTICAS	COMPETENCIA PROFESIONAL	ÁMBITOS
Necesidad de fortalecer la formación de matemática básica para aportar al desarrollo de la ciencia y la tecnología.	Manejar los conocimientos básicos de las matemáticas a través de la geometría, el álgebra, el análisis y la lógica matemática para aportar al desarrollo de la ciencia y la tecnología de manera colaborativa y con actitud crítica.	Regional Nacional Internacional
Deficiencia en la utilización de modelos matemáticos determinísticos y estocásticos para la solución de problemas en los sectores económico, social, tecnológico y científico de la región y del país.	Construir modelos matemáticos que simulen fenómenos naturales, sociales y sistémicos, y permitan identificar relaciones y estructuras para optimizar recursos, predecir comportamientos o facilitar la toma de decisiones, mediante la aplicación rigurosa de teorías matemáticas y el análisis crítico y metódico.	Regional Nacional Internacional
Deficiente estado del conocimiento y dominio de las matemáticas en el país.	Aplicar los conocimientos matemáticos en la creación de estrategias, procedimientos y materiales que faciliten el aprendizaje de los conceptos, operaciones y teorías matemáticas para	Regional Nacional

	contribuir a la cultura y al aprendizaje de las matemáticas en la sociedad, utilizando técnicas y métodos didácticos y observando una actitud de compromiso.	
--	--	--

FORMATO 2.- Identificación de las competencias específicas que integran cada competencia profesional.

COMPETENCIA PROFESIONAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
1. Manejar los conocimientos básicos de las matemáticas a través de la geometría, el álgebra, el análisis y la lógica matemática para aportar al desarrollo de la ciencia y la tecnología de manera colaborativa y con actitud crítica.	<ul style="list-style-type: none"> - Manejar estructuras algebraicas a través de la descripción axiomática, conceptos y fundamentos del álgebra para sustentar otras áreas de las matemáticas, con una actitud crítica y tenacidad. - Manejar estructuras geométricas a través de la descripción axiomática, conceptos y fundamentos de la geometría para aportar al desarrollo de la ciencia y la tecnología de manera interdisciplinaria y con actitud de respeto. - Emplear los conceptos y las herramientas del análisis matemático a través de las teorías del análisis para formalizar teorías de otras áreas de las matemáticas con objetividad, pensamiento crítico y disponibilidad al trabajo en equipo.

<p>2. Construir modelos matemáticos que simulen fenómenos naturales, sociales o sistémicos que permitan identificar relaciones y estructuras para optimizar recursos, predecir comportamientos o facilitar la toma de decisiones, mediante la aplicación rigurosa de teorías matemáticas y el análisis crítico y metódico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Delimitar el problema de estudio mediante la identificación de las variables involucradas en éste, para construir un modelo matemático que simule la relación entre dichas variables, con objetividad y disposición para el trabajo interdisciplinario. - Construir un modelo matemático mediante las relaciones existentes entre las variables involucradas para simular el comportamiento del fenómeno de estudio con actitud propositiva, crítica y disposición para trabajar en equipo. - Resolver analítica o numéricamente los modelos propuestos mediante las técnicas del álgebra, la geometría, el análisis, la estadística y el cómputo científico para predecir comportamientos, optimizar recursos o facilitar la toma de decisiones observando para esto una actitud crítica y metódica.

<p>3. Aplicar los conocimientos matemáticos en la creación de estrategias, procedimientos y materiales que faciliten el aprendizaje de los conceptos, operaciones y teorías matemáticas para contribuir a la cultura y al aprendizaje de las matemáticas en la sociedad, utilizando técnicas y métodos didácticos y observando una actitud de compromiso.</p> <p>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los planes y programas educativos de los niveles básico, medio y medio superior para identificar las competencias matemáticas establecidas, a través del análisis de los documentos oficiales y con actitud reflexiva. - Aplicar los procedimientos y técnicas didácticas óptimas para la enseñanza de las matemáticas en los niveles educativos básico, medio y medio superior, utilizando el conocimiento matemático con actitud proactiva y disposición para el trabajo interdisciplinario y colaborativo. - Comunicar el conocimiento matemático a la sociedad a través de estrategias y técnicas pertinentes, de manera clara, amena y accesible, para informar, difundir y divulgar el avance de esta ciencia, coadyuvando en la mejora de la educación

	<p>y cultura de nuestro país, con una actitud de compromiso y colaboración en equipos interdisciplinarios.</p>
--	--

FORMATO 3.1.1. Análisis de competencias específicas en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores.

Competencia Profesional: Manejar los conocimientos básicos de las matemáticas a través de la geometría, el álgebra, el análisis y la lógica matemática para aportar al desarrollo de la ciencia y la tecnología de manera colaborativa y con actitud crítica.

Competencia Específica	Manejar estructuras algebraicas a través de la descripción axiomática, conceptos y fundamentos del álgebra para sustentar otras áreas de las matemáticas, con una actitud crítica y tenacidad.	
	HABILIDADES Y DESTREZAS (Hacer)	ACTITUDES Y VALORES (Ser)
	<ul style="list-style-type: none"> • pensamiento abstracto • pensamiento lógico • identificar cuestiones relevantes • pensamiento crítico • representar objetos matemáticos • interpretar definiciones y símbolos • uso de tecnología • comunicación oral y escrita • visualización espacial • lectura de comprensión • memoria • razonamiento deductivo e inductivo 	<ul style="list-style-type: none"> • crítica • disposición de escuchar • tolerancia a las diferencias de pensamiento • perseverancia
CONOCIMIENTOS (Saber):		

- Conjuntos
 - Operaciones de conjuntos
 - Subconjuntos
 - Leyes de Morgan
 - Particiones
 - Familias de conjuntos
 - Productos cartesianos
 - Relaciones
 - Dominio
 - Rango
 - Propiedades
 - clasificación
 - Relaciones de equivalencia
 - Relación de orden
 - Conjuntos infinitos
 - conjuntos numerables
 - conjuntos no numerables
 - Aleph 0, 1 y 2.
 - Conteo de conjuntos
 - Permutaciones
 - Combinaciones
- Relaciones y funciones
 - Definiciones y notación
 - Clasificación
 - Propiedades y operaciones
 - Representación Gráficas
- Estructuras numéricas
 - Naturales

- Enteros
- Racionales
- Reales
- Complejos
- Teoría de números
 - Definiciones
 - Sucesiones, sumas y productos
 - Inducción Matemática
 - Inducción completa
 - Números primos, compuestos y otras clasificaciones
 - Teorema del binomio
- Ecuaciones y desigualdades
 - Definiciones y clasificación
 - métodos de solución
 - Sistemas de ecuaciones
 - Matrices y determinantes
- Espacios vectoriales
 - conjuntos
 - definición de campo
 - transformaciones lineales
 - bases
 - matrices
 - operaciones
 - propiedades de los campos
 - productos internos
 - ortogonalidad

- valores y vectores propios
- formas bilineales y cuadráticas
- sistemas de ecuaciones lineales
- Formas canónicas
- Grupos
 - conjuntos
 - Operaciones binarias
 - Homomorfismos de grupos
 - Teorema de Cayley
 - Subgrupos
 - Clases laterales
 - Relaciones de equivalencia
 - Cocientes de grupos
 - Acciones de grupos
 - Ecuación de clase
 - Teoremas de Sylow
 - Grupos finitos
 - Grupo de permutaciones
 - Grupo diédrico
 - Grupo simétrico
 - Grupo alternante
 - Grupos libres
- Campos
 - conjuntos
 - Espacios vectoriales
 - Extensiones
 - Campos algebraicamente cerrados
 - Raíces de

- polinomios
- Anillos
 - Conjuntos
 - Grupos
 - Ideales
 - Cocientes
 - Dominios enteros
 - Anillo de polinomios
 - Campos
 - Campo de cocientes
 - Dominio de Factorización Única
 - Dominio de Ideales Principales
 - Expresión verbal
 - Construcción lógica
 - Orden de las palabras
 - Orden de las ideas
 - Cohesión oraciones
 - Claridad de las oraciones.
 - Uso y abuso de la voz pasiva
 - Estilo
 - Estructura y ejemplos de:
 - Resumen
 - Ensayo
 - Reporte de laboratorio.
 - Técnicas de expresión oral
 - Habilidades del comunicador eficaz
 - Canalización el nerviosismo
 - Credibilidad
 - El arte de escuchar/actitud

- receptiva
- Tipos de actitudes
 - Discurso
 - Elaboración de un discurso
 - Introducción de un discurso
 - Conclusión de un discurso
 - Análisis del público
 - Tipos de discurso
 - Social
 - Informativo
 - Motivación
 - Técnicas efectivas de exposición
 - Medios visuales
 - Lenguaje y medios para presentaciones
 - Comunicación escrita
 - Reporte de laboratorio
 - Guía para la elaboración de reportes de laboratorio
 - Artículo de divulgación
 - Proceso de comunicación
 - La divulgación
 - La divulgación y la ciencia
 - Estrategias para divulgar el conocimiento
 - Recomendaciones básicas para autores de artículos de divulgación científica
 - Cómo escribir un artículo de divulgación científica
 - Artículo científico

- Escribir trabajos científicos
- Publicar trabajos científicos
- Formación en valores
 - Ética
 - Moral
 - Problemas de la ética
 - Criterios de la conducta humana
- Definición de conocimiento
- Métodos de investigación
 - Exploratorio
 - Descriptivo
 - Correlacional
 - Explicativo
 - Investigación:
 - Científica
 - Pura
 - Aplicada
- Método científico
 - Definición
 - Características
- Competencias del investigador
- Fuentes del conocimiento científico
- Elementos de un protocolo de investigación
- Planteamiento de un problema de investigación
 - Elección del tema de investigación
 - Criterios para evaluar el valor potencial de una investigación
 - Antecedentes del

problema de investigación

- Técnicas para organizar y elaborar un estado del arte
- Planteamiento del problema de investigación
- Objetivos generales y específicos
- Preguntas de investigación
- Justificación del problema de investigación
- Sustento de un trabajo de investigación
 - Marco conceptual
 - Marco contextual
 - Marco teórico
 - Diseño metodológico
 - Métodos de investigación en ciencias computacionales y matemáticas aplicadas
 - Citas de referencias bibliográficas

FORMATO 3.1.2. Análisis de competencias específicas en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores.

Competencia Profesional: Manejar los conocimientos básicos de las matemáticas a través de la geometría, el álgebra, el análisis y la lógica matemática para aportar al desarrollo de la ciencia y la tecnología de manera colaborativa y con actitud crítica.

Competencia Específica	Manejar estructuras geométricas a través de la descripción axiomática, conceptos y fundamentos de la geometría para aportar al desarrollo de la ciencia y la tecnología de manera interdisciplinaria y con actitud de respeto.	
HABILIDADES Y DESTREZAS (Hacer)		ACTITUDES Y VALORES (Ser)
<ul style="list-style-type: none"> • pensamiento abstracto • pensamiento lógico • identificar cuestiones relevantes • pensamiento crítico • representar objetos matemáticos • interpretar definiciones y símbolos • uso de tecnología • comunicación oral y escrita • visualización espacial • lectura de comprensión • memoria • razonamiento deductivo e inductivo 		<ul style="list-style-type: none"> • crítica • disposición de escuchar • tolerancia a las diferencias de pensamiento • perseverancia
CONOCIMIENTOS (Saber):		

<ul style="list-style-type: none"> • Geometría analítica <ul style="list-style-type: none"> ○ Distancia entre puntos ○ Pendiente de un segmento ○ Recta <ul style="list-style-type: none"> ▪ distintas descripciones ○ Cónicas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Circunferencia ▪ Elipse ▪ Hipérbola ▪ Parábola ○ Planos • Geometría Vectorial <ul style="list-style-type: none"> ○ Curvas y superficies. <ul style="list-style-type: none"> ▪ descripción con ecuaciones ▪ descripción paramétrica ○ Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas. ○ Vectores <ul style="list-style-type: none"> ▪ operaciones ▪ Producto punto ▪ Producto cruz ▪ Ortogonalidad ▪ Aplicaciones: áreas y volúmenes • Geometría Euclidiana <ul style="list-style-type: none"> ○ Planimetría ○ Sólidos platónicos y arquimedianos ○ Prismas ○ Pirámides ○ Cuerpos redondos • Geometría Diferencial <ul style="list-style-type: none"> ○ Parametrización de curvas ○ Longitud de arco 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Curvatura y torsión ○ Fórmulas de Frenet ○ Superficies • Topología <ul style="list-style-type: none"> ○ Topología de conjuntos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Conjuntos abiertos ▪ Conjuntos cerrados ○ Bases de una topología ○ Topologías finas ○ Topologías gruesas ○ Topología inducida ○ Topología cociente ○ Topología producto ○ Suma topológica ○ Espacios métricos ○ Espacios compactos ○ Espacios conexos ○ Producto de espacios compactos y conexos ○ Teorema de Tychonoff ○ Morfismos ○ Homeomorfismos ○ Homotopía ○ Grupo fundamental ○ Variedades superficies y ○ Espacios normales ○ Lema de Urisohn ○ Espacios metrizable • Expresión verbal <ul style="list-style-type: none"> ○ Construcción lógica <ul style="list-style-type: none"> ▪ Orden de las palabras ▪ Orden de las ideas ○ Cohesión oraciones ○ Claridad de las oraciones. ○ Uso y abuso de la voz pasiva 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Estilo ○ Estructura y ejemplos de: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Resumen ▪ Ensayo ▪ Reporte de laboratorio. • Técnicas de expresión oral <ul style="list-style-type: none"> ○ Habilidades del comunicador eficaz ○ Canalización el nerviosismo ○ Credibilidad ○ El arte de escuchar/actitud receptiva ○ Tipos de actitudes • Discurso <ul style="list-style-type: none"> ○ Elaboración de un discurso ○ Introducción de un discurso ○ Conclusión de un discurso ○ Análisis del público ○ Tipos de discurso <ul style="list-style-type: none"> ▪ Social ▪ Informativo ▪ Motivación ○ Técnicas efectivas de exposición <ul style="list-style-type: none"> ▪ Medios visuales ○ Lenguaje y medios para presentaciones
--	---	---

<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación escrita <ul style="list-style-type: none"> ○ Reporte de laboratorio <ul style="list-style-type: none"> ▪ Guía para la elaboración de reportes de laboratorio ○ Artículo de divulgación <ul style="list-style-type: none"> ▪ Proceso de comunicación ▪ La divulgación ▪ La divulgación y la ciencia ▪ Estrategias para divulgar el conocimiento ▪ Recomendaciones básicas para autores de artículos de divulgación científica ▪ Cómo escribir un artículo de divulgación científica ○ Artículo científico <ul style="list-style-type: none"> ▪ Escribir trabajos científicos ▪ Publicar trabajos científicos • Formación en valores <ul style="list-style-type: none"> ○ Ética ○ Moral ○ Problemas de la ética ○ Criterios de la conducta humana • Definición de conocimiento • Métodos de investigación <ul style="list-style-type: none"> ○ Exploratorio ○ Descriptivo 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Correlacional ○ Explicativo ○ Investigación: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Científica ▪ Pura • Aplicada • Método científico <ul style="list-style-type: none"> ○ Definición ○ Características • Competencias del investigador • Fuentes del conocimiento científico • Elementos de un protocolo de investigación • Planteamiento de un problema de investigación <ul style="list-style-type: none"> ○ Elección del tema de investigación ○ Criterios para evaluar el valor potencial de una investigación ○ Antecedentes del problema de investigación ○ Técnicas para organizar y elaborar un estado del arte ○ Planteamiento del problema de investigación ○ Objetivos generales y específicos ○ Preguntas de investigación ○ Justificación del problema de 	<ul style="list-style-type: none"> ○ investigación • Sustento de un trabajo de investigación <ul style="list-style-type: none"> ○ Marco conceptual ○ Marco contextual ○ Marco teórico ○ Diseño metodológico ○ Métodos de investigación en ciencias computacionales y matemáticas aplicadas ○ Citas de referencias bibliográficas
---	---	---

FORMATO 3.1.3. Análisis de competencias específicas en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores.

Competencia Profesional: Manejar los conocimientos básicos de las matemáticas a través de la geometría, el álgebra, el análisis y la lógica matemática para aportar al desarrollo de la ciencia y la tecnología de manera colaborativa y con actitud crítica.

Competencia Específica	Emplear los conceptos y las herramientas del análisis matemático a través de las teorías del análisis para formalizar teorías de otras áreas de las matemáticas con objetividad, pensamiento crítico y disponibilidad al trabajo en equipo.	
	HABILIDADES Y DESTREZAS (Hacer)	ACTITUDES Y VALORES (Ser)
	<ul style="list-style-type: none"> • pensamiento abstracto • pensamiento lógico • identificar cuestiones relevantes • pensamiento crítico • representar objetos matemáticos • interpretar definiciones y símbolos • uso de tecnología • comunicación oral y escrita • visualización espacial • lectura de comprensión • memoria • razonamiento deductivo e inductivo 	<ul style="list-style-type: none"> • crítica • disposición de escuchar • tolerancia a las diferencias de pensamiento • perseverancia
CONOCIMIENTOS (Saber):		

- Construcciones de los números reales
 - cotas superiores e inferiores
 - supremo e ínfimo
 - propiedad arquimediana
 - principio del buen orden
- Espacios métricos
 - Conjuntos cerrados
 - Conjuntos abiertos
 - Puntos de acumulación
 - Compacidad y conexidad
 - Conjunto de Cantor
- Límites
 - Definición formal
 - Definición intuitiva
 - propiedades
 - Notación epsilon-delta
 - Límites infinitos y al infinito
 - Regla de L'Hospital
 - Límites laterales
- Sucesiones
 - Convergencia
 - Criterio de Cauchy
 - Clasificación
 - Generalización en espacios métricos
- Derivadas
 - Definición
 - Propiedades
 - Regla de la cadena
 - Teorema del valor medio
 - Aproximación lineal
 - Diferencial
 - Series de Taylor
 - Concavidad
 - Puntos críticos
 - T de la función inversa
 - T de la función

- implícita
 - Derivadas de orden superior
 - Aplicaciones
 - Tangentes
 - Razón de cambio
 - Velocidad y aceleración
 - Máximos y mínimos
 - optimización
 - Derivadas parciales
 - Interpretación gráfica de la derivada
 - derivación numérica
 - diferencias finitas
 - operadores diferenciales
 - Gradiente
 - Rotacional
 - Laplaciano
- Integrales
 - Sumas de Riemann
 - definición axiomática de área
 - particiones
 - sumas superiores e inferiores
 - definición de integral
 - propiedades básicas de la integral
 - Teoremas fundamentales del cálculo
 - Teorema del valor medio
 - Técnicas de integración
 - Aplicaciones
 - Aproximaciones de la integral
 - Cálculo de longitudes de arco, áreas y volúmenes
 - Integrales impropias
 - Integrales de línea
 - Integrales múltiples
 - Integrales de

- superficie
 - Teorema de Stokes
 - Teorema de la divergencia
 - Teorema de Green
 - Teorema de Fubini
 - Teorema de Pappus
 - Aplicaciones de las integrales de línea, superficie y múltiples
- Continuidad
 - Con límites
 - Uniforme
 - Discontinuidad removible
 - Teorema de Bolzano
- Funciones
 - Clasificación
 - Continuas
 - derivables
 - graficas de funciones
 - curvas de nivel
- Series
 - Convergencia
 - Series alternantes
 - Criterio de Cauchy
 - Generalización en espacios métricos
- Rapidez de convergencia
- Números complejos
 - Representación polar
 - Operaciones
- Funciones de números complejos
 - Holomorfas y meromorfas
 - Continuidad
 - Continuidad uniforme
 - Trigonométricas
 - Polos y residuos
 - Singularidades
- Ecuaciones de Cauchy-Riemann
- Series de Laurent
- Esfera de Riemann
- Formula integral de Cauchy

- Teorema de Louville
- Superficies de Riemann
- Transformaciones conformes
- Lema de Schwarz
- Continuación analítica
- Productos infinitos
- Funciones Especiales
 - Hermite
 - Laguerre
 - Polinomios de Tschebyscheff
 - Bessel
 - Legendre
 - Gamma
- Transformadas integrales
 - Integral de Fourier
 - Transformada, antitransformada de Fourier
 - Propiedades de la Transformada de Fourier
 - Teorema de convolución
 - Transformada de Laplace: directa, inversa.
-
- Conjuntos
 - Operaciones de conjuntos
 - Subconjuntos
 - Leyes de de Morgan
 - Particiones
 - Familias de conjuntos
 - Productos cartesianos
 - Relaciones
 - Dominio
 - Rango
 - Propiedades
 - clasificación
 - Relaciones de equivalencia

- Relación de orden
- Conjuntos infinitos
 - Conjuntos numerables
 - Conjuntos no numerables
 - Aleph 0, 1 y 2.
- Conteo de conjuntos
 - Permutaciones
 - Combinaciones
- Estructuras numéricas
 - Naturales
 - Enteros
 - Racionales
 - Reales
 - Complejos
- Teoría de números
 - Definiciones
 - Sucesiones, sumas y productos
 - Inducción Matemática
 - Inducción completa
 - Números primos, compuestos y otras clasificaciones
 - Teorema del binomio
- Ecuaciones y desigualdades
 - Definiciones y clasificación
 - métodos de solución
 - Sistemas de ecuaciones
 - Matrices y determinantes
 - Fracciones parciales
- Expresión verbal
 - Construcción lógica
 - Orden de las palabras
 - Orden de las

- ideas
 - Cohesión oraciones
 - Claridad de las oraciones.
 - Uso y abuso de la voz pasiva
 - Estilo
 - Estructura y ejemplos de:
 - Resumen
 - Ensayo
 - Reporte de laboratorio.
- Técnicas de expresión oral
 - Habilidades del comunicador eficaz
 - Canalización el nerviosismo
 - Credibilidad
 - El arte de escuchar/actitud receptiva
 - Tipos de actitudes
- Discurso
 - Elaboración de un discurso
 - Introducción de un discurso
 - Conclusión de un discurso
 - Análisis del público
 - Tipos de discurso
 - Social
 - Informativo
 - Motivación
 - Técnicas efectivas de exposición
 - Medios visuales
 - Lenguaje y medios para presentaciones
- Comunicación escrita
 - Reporte de laboratorio
 - Guía para la elaboración de

- reportes de laboratorio
- Artículo de divulgación
 - Proceso de comunicación
 - La divulgación
 - La divulgación y la ciencia
 - Estrategias para divulgar el conocimiento
 - Recomendaciones básicas para autores de artículos de divulgación científica
 - Cómo escribir un artículo de divulgación científica
- Artículo científico
 - Escribir trabajos científicos
 - Publicar trabajos científicos
- Formación en valores
 - Ética
 - Moral
 - Problemas de la ética
 - Criterios de la conducta humana
- Definición de conocimiento
- Métodos de investigación
 - Exploratorio
 - Descriptivo

- Correlacional
- Explicativo
- Investigación:
 - Científica
 - Pura
 - Aplicada
- Método científico
 - Definición
 - Características
- Competencias del investigador
- Fuentes del conocimiento científico
- Elementos de un protocolo de investigación
- Planteamiento de un problema de investigación
 - Elección del tema de investigación
 - Criterios para evaluar el valor potencial de una investigación
 - Antecedentes del problema de investigación
 - Técnicas para organizar y elaborar un estado del arte
 - Planteamiento del problema de investigación
 - Objetivos generales y específicos
 - Preguntas de investigación
 - Justificación del

- problema de investigación
- Sustento de un trabajo de investigación
 - Marco conceptual
 - Marco contextual
 - Marco teórico
 - Diseño metodológico
 - Métodos de investigación en ciencias computacionales y matemáticas aplicadas
 - Citas de referencias bibliográficas

FORMATO 3.2.1. Análisis de competencias específicas en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores.

Competencia Profesional: Construir modelos matemáticos que simulen fenómenos naturales, sociales o sistémicos que permitan identificar relaciones y estructuras para optimizar recursos, predecir comportamientos o facilitar la toma de decisiones, mediante la aplicación rigurosa de teorías matemáticas y el análisis crítico y metódico.

Competencia Específica	Delimitar el problema de estudio mediante la identificación de las variables involucradas en éste, para construir un modelo matemático que simule la relación entre dichas variables, con objetividad y disposición para el trabajo interdisciplinario.	
	HABILIDADES Y DESTREZAS (Hacer)	ACTITUDES Y VALORES (Ser)
	<ul style="list-style-type: none"> • pensamiento abstracto • pensamiento lógico • identificar cuestiones relevantes • pensamiento crítico • representar objetos matemáticos • interpretar definiciones y símbolos • uso de tecnología • comunicación oral y escrita • visualización espacial • lectura de comprensión • memoria • razonamiento deductivo e inductivo 	<ul style="list-style-type: none"> • crítica • disposición de escuchar • tolerancia a las diferencias de pensamiento • perseverancia
CONOCIMIENTOS (Saber):		

- Conjuntos
 - Operaciones de conjuntos
 - Subconjuntos
 - Leyes de Morgan
 - Particiones
 - Familias de conjuntos
 - Productos cartesianos
 - Relaciones
 - Dominio
 - Rango
 - Propiedades
 - clasificación
 - Relaciones de equivalencia
 - Relación de orden
 - Conjuntos infinitos
 - conjuntos numerables
 - conjuntos no numerables
 - Aleph 0, 1 y 2.
 - Conteo de conjuntos
 - Permutaciones
 - combinaciones
- Relaciones y funciones
 - Definiciones y notación
 - Clasificación
 - Propiedades y operaciones
 - Representación
 - Gráficas
- Estructuras numéricas
 - Naturales
 - Enteros
 - Racionales
 - Reales
 - Complejos

- Inducción
- Teoría de números
 - Definiciones
 - Sucesiones, sumas y productos
 - Inducción Matemática
 - Números primos, compuestos y otras clasificaciones
- Ecuaciones y desigualdades
 - Definiciones y clasificación
 - métodos de solución
 - Sistemas de ecuaciones
 - Matrices y determinantes
- Espacios vectoriales
 - Conjuntos
 - Definición de campo
 - transformaciones lineales
 - bases
 - matrices
 - operaciones
 - Propiedades de los campos
 - productos internos
 - ortogonalidad
 - valores y vectores propios
 - formas bilineales y cuadráticas
 - sistemas de ecuaciones lineales
 - Formas canónicas

- Cálculo vectorial
 - Conceptos, propiedades y aplicaciones
 - límites
 - continuidad
 - derivación
 - integración
- Fundamentos de probabilidad
 - Definiciones
 - Axiomas
 - Propiedades
 - independencia
 - probabilidad condicional
- Variables aleatorias y funciones de probabilidad
 - Definiciones
 - Propiedades y características
 - Representación gráfica
 - Aplicaciones
 - Funciones generadoras de momentos
 - desigualdad de Markov
 - Desigualdad de Tschebyscheff
- Vectores aleatorios
 - Distribuciones conjuntas
 - Densidad Marginal
 - Independencia
 - Aplicaciones
 - densidad condicional
- Estimación de parámetros
 - Puntuales
 - Intervalo
 - Enfoque de

- verosimilitud
- Pruebas de hipótesis
 - potencia de una prueba
 - pruebas uniformemente más potentes
 - Teorema de Neyman-Pearson
- Pruebas para funciones de distribución (Bondad de ajuste)
 - Ji-cuadrada
 - Kolmogorov-Smirnov
- Ecuaciones Diferenciales
 - Ordinarias
 - Conceptos generales y clasificación
 - Ecuaciones de primer orden
 - Campo direccional
 - Solución general de la ecuación lineal
 - Ecuaciones no lineales
 - Cambios de variables
 - Teorema de existencia y unicidad
 - Ecuaciones de segundo orden y orden superior
 - Lineales homogéneas y no homogéneas
 - Solución general y soluciones complementaria

- s.
 - Variación de parámetros
 - Solución en series de Taylor
 - Método de Frobenius
 - Uso de transformada de Laplace
 - Ecuaciones no lineales
 - Casos triviales reducibles a dos simultáneas de primer orden
 - Sistemas de ecuaciones lineales de primer orden
 - No acoplados
 - Acoplados
 - Parciales
 - Clasificación y conceptos generales
 - Solución de algunas ecuaciones de primer y segundo orden en dos y tres variables: condiciones auxiliares
 - Ecuación lineal de segundo orden en dos variables, coeficientes constantes
 - Ec. elíptica
 - Ec.

- Hiperbólica
 - Ec. parabólica
 - Separación de variables
 - Series de Fourier
 - Condiciones de Dirichlet
 - Ecuación de onda
 - Ecuación de calor
 - Ecuación de potencial
 - Teorema de Cauchy-Kovalevsky
 - Solución numérica en Series de Taylor
 - Transformada de Laplace
 - Algunas Ecuaciones de orden superior en dos variables
- Funciones Especiales
 - Hermite
 - Laguerre
 - Polinomios de Tschebyscheff
 - Bessel
 - Legendre
 - Gamma
 - Transformadas integrales
 - Integral de Fourier
 - Transformada, antittransformada de Fourier
 - Propiedades de la Transformada de Fourier
 - Teorema de convolución

- Transformada de Laplace: directa, inversa.
- Expresión verbal
 - Construcción lógica
 - Orden de las palabras
 - Orden de las ideas
 - Cohesión oraciones
 - Claridad de las oraciones.
 - Uso y abuso de la voz pasiva
 - Estilo
 - Estructura y ejemplos de:
 - Resumen
 - Ensayo
 - Reporte de laboratorio.
- Técnicas de expresión oral
 - Habilidades del comunicador eficaz
 - Canalización el nerviosismo
 - Credibilidad
 - El arte de escuchar/actitud receptiva
 - Tipos de actitudes
- Discurso
 - Elaboración de un discurso
 - Introducción de un discurso
 - Conclusión de un discurso
 - Análisis del público
 - Tipos de discurso
 - Social
 - Informativo
 - Motivación
 - Técnicas efectivas

- de exposición
 - Medios visuales
- Lenguaje y medios para presentaciones
- Comunicación escrita
 - Reporte de laboratorio
 - Guía para la elaboración de reportes de laboratorio
 - Artículo de divulgación
 - Proceso de comunicación
 - La divulgación
 - La divulgación y la ciencia
 - Estrategias para divulgar el conocimiento
 - Recomendaciones básicas para autores de artículos de divulgación científica
 - Artículo científico
 - Escribir trabajos científicos
 - Publicar trabajos científicos
- Formación en valores
 - Ética
 - Moral
 - Problemas de la ética
 - Criterios de la conducta humana
- Definición de conocimiento

- Métodos de investigación
 - Exploratorio
 - Descriptivo
 - Correlacional
 - Explicativo
 - Investigación:
 - Científica
 - Pura
 - Aplicada
- Método científico
 - Definición
 - Características
- Competencias del investigador
- Fuentes del conocimiento científico
- Elementos de un protocolo de investigación
- Planteamiento de un problema de investigación
 - Elección del tema de investigación
 - Criterios para evaluar el valor potencial de una investigación
 - Antecedentes del problema de investigación
 - Técnicas para organizar y elaborar un estado del arte
 - Planteamiento del problema de investigación
 - Objetivos generales y específicos
 - Preguntas de investigación

- Justificación del problema de investigación
- Sustento de un trabajo de investigación
 - Marco conceptual
 - Marco contextual
 - Marco teórico
 - Diseño metodológico
 - Métodos de investigación en ciencias computacionales y matemáticas aplicadas
 - Citas de referencias bibliográficas

FORMATO 3.2.2. Análisis de competencias específicas en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores.

Competencia Profesional: Construir modelos matemáticos que simulen fenómenos naturales, sociales o sistémicos que permitan identificar relaciones y estructuras para optimizar recursos, predecir comportamientos o facilitar la toma de decisiones, mediante la aplicación rigurosa de teorías matemáticas y el análisis crítico y metódico.

Competencia Específica	Construir un modelo matemático mediante las relaciones existentes entre las variables involucradas para simular el comportamiento del fenómeno de estudio con actitud propositiva, crítica y disposición para trabajar en equipo.
-------------------------------	---

HABILIDADES Y DESTREZAS (Hacer)	ACTITUDES Y VALORES (Ser)
<ul style="list-style-type: none"> • pensamiento abstracto • pensamiento lógico • identificar cuestiones relevantes • pensamiento crítico • representar objetos matemáticos • interpretar definiciones y símbolos • uso de tecnología • comunicación oral y escrita • visualización espacial • lectura de comprensión • memoria • razonamiento deductivo e inductivo 	<ul style="list-style-type: none"> • crítica • disposición de escuchar • tolerancia a las diferencias de pensamiento • perseverancia
CONOCIMIENTOS (Saber):	

- Conjuntos
 - Operaciones de conjuntos
 - Subconjuntos
 - Leyes de Morgan
 - Particiones
 - Familias de conjuntos
 - Productos cartesianos
 - Relaciones
 - Dominio
 - Rango
 - Propiedades
 - clasificación
 - Relaciones de equivalencia
 - Relación de orden
 - Conjuntos infinitos
 - conjuntos numerables
 - conjuntos no numerables
 - Aleph 0, 1 y 2.
 - Conteo de conjuntos
 - Permutaciones
 - combinaciones
- Relaciones y funciones
 - Definiciones y notación
 - Clasificación
 - Propiedades y operaciones
 - Representación
 - Gráficas
- Estructuras numéricas
 - Naturales
 - Enteros
 - Racionales
 - Reales

- Complejos
- Inducción
- Teoría de números
 - Definiciones
 - Sucesiones, sumas y productos
 - Inducción Matemática
 - Números primos, compuestos y otras clasificaciones
- Ecuaciones y desigualdades
 - Definiciones y clasificación
 - métodos de solución
 - Sistemas de ecuaciones
 - Matrices y determinantes
- Espacios vectoriales
 - Conjuntos
 - Definición de campo
 - transformaciones lineales
 - bases
 - matrices
 - operaciones
 - Propiedades de los campos
 - productos internos
 - ortogonalidad
 - valores y vectores propios
 - formas bilineales y cuadráticas
 - sistemas de ecuaciones lineales
 - Formas

- canónicas
- Cálculo vectorial
 - Conceptos, propiedades y aplicaciones
 - límites
 - continuidad
 - derivación
 - integración
- Fundamentos de probabilidad
 - Definiciones
 - Axiomas
 - Propiedades
 - independencia
 - probabilidad condicional
- Variables aleatorias y funciones de probabilidad
 - Definiciones
 - Propiedades y características
 - Representación gráfica
 - Aplicaciones
 - Funciones generadoras de momentos
 - desigualdad de Markov
 - Desigualdad de Tschebyscheff
- Vectores aleatorios
 - Distribuciones conjuntas
 - Densidad Marginal
 - Independencia
 - Aplicaciones
 - densidad condicional
- Estimación de parámetros
 - Puntuales

- Intervalo
- Enfoque de verosimilitud
- Pruebas de hipótesis
 - potencia de una prueba
 - pruebas uniformemente más potentes
 - Teorema de Neyman-Pearson
- Pruebas para funciones de distribución (Bondad de ajuste)
 - Ji-cuadrada
 - Kolmogorov-Smirnov
- Ecuaciones Diferenciales
 - Ordinarias
 - Conceptos generales y clasificación
 - Ecuaciones de primer orden
 - Campo direccional
 - Solución general de la ecuación lineal
 - Ecuaciones no lineales
 - Cambios de variables
 - Teorema de existencia y unicidad
 - Ecuaciones de segundo orden y orden superior
 - Lineales homogéneas y no homogéneas
 - Solución general

- y soluciones complementarias.
- Variación de parámetros
- Solución en series de Taylor
- Método de Frobenius
- Uso de transformada de Laplace
- Ecuaciones no lineales
 - Casos triviales reducibles a dos simultáneas de primer orden
- Sistemas de ecuaciones lineales de primer orden
 - No acoplados
 - Acoplados
- Parciales
 - Clasificación y conceptos generales
 - Solución de algunas ecuaciones de primer y segundo orden en dos y tres variables: condiciones auxiliares
 - Ecuación lineal de segundo orden en dos variables, coeficientes constantes

- Ec. elíptica
- Ec. Hiperbólica
- Ec. parabólica
 - Separación de variables
 - Series de Fourier
 - Condiciones de Dirichlet
 - Ecuación de onda
 - Ecuación de calor
 - Ecuación de potencial
 - Teorema de Cauchy-Kovalewsky
 - Solución numérica en Series de Taylor
 - Transformada de Laplace
 - Algunas Ecuaciones de orden superior en dos variables
- Modelos lineales
 - Señales ortonormales
 - Señales canónicas
 - Escalon
 - Rampa
 - Parábola
 - Funciones generalizadas
 - Función impulso
 - Representación de señales
 - Sistemas continuos
 - Convolución
 - Sistemas de tiempo invariante

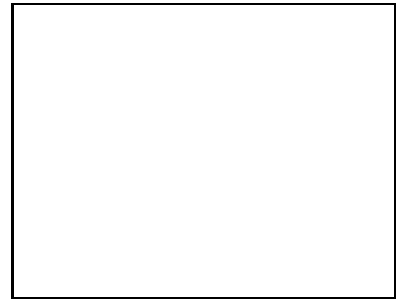
- Sistemas de tiempo variante
- Función de transferencia
 - Sistemas continuos y de tiempo invariante
- Diagramas de simulación para sistemas continuos
- Concepto de estado
- Trayectorias en el espacio de estados
- Sistemas dinámicos
- Sistemas discretos
 - Operadores de diferencias
 - Ecuaciones de diferencias
 - Estabilidad
 - Sucesiones ponderadas para sistemas en cascada
 - La transformada Z y su aplicación en ecuaciones discretas
 - Diagramas de simulación
 - Descripción en el sistema de estados
 - Sistemas:
 - Tiempo invariante
 - Tiempo variante
 - Solución de ecuaciones homogéneas discretas de tiempo

- invariante
- Estabilidad
 - Equilibrio de estados o puntos
 - Criterios de estabilidad
 - Sistemas de entrada cero
 - Sistemas de entrada no cero
 - Estabilidad para sistemas discretos de tiempo invariante
 - Métodos directos de Lyapunov
- Expresión verbal
 - Construcción lógica
 - Orden de las palabras
 - Orden de las ideas
 - Cohesión oraciones
 - Claridad de las oraciones.
 - Uso y abuso de la voz pasiva
 - Estilo
 - Estructura y ejemplos de:
 - Resumen
 - Ensayo
 - Reporte de laboratorio.
- Técnicas de expresión oral
 - Habilidades del comunicador eficaz

- Canalización el nerviosismo
- Credibilidad
- El arte de escuchar/actitud receptiva
- Tipos de actitudes
- Discurso
 - Elaboración de un discurso
 - Introducción de un discurso
 - Conclusión de un discurso
 - Análisis del público
 - Tipos de discurso
 - Social
 - Informativo
 - Motivación
 - Técnicas efectivas de exposición
 - Medios visuales
 - Lenguaje y medios para presentaciones
- Comunicación escrita
 - Reporte de laboratorio
 - Guía para la elaboración de reportes de laboratorio
 - Artículo de divulgación
 - Proceso de comunicación
 - La divulgación
 - La divulgación y la ciencia
 - Estrategias para divulgar el conocimiento
 - Recomendaciones básicas para autores de artículos de divulgación científica

- Cómo escribir un artículo de divulgación científica
- Artículo científico
 - Escribir trabajos científicos
 - Publicar trabajos científicos
- Formación en valores
 - Ética
 - Moral
 - Problemas de la ética
 - Criterios de la conducta humana
- Definición de conocimiento
- Métodos de investigación
 - Exploratorio
 - Descriptivo
 - Correlacional
 - Explicativo
 - Investigación:
 - Científica
 - Pura
 - Aplicada
- Método científico
 - Definición
 - Características
- Competencias del investigador
- Fuentes del conocimiento científico
- Elementos de un protocolo de investigación
- Planteamiento de un problema de investigación
 - Elección del tema de investigación

- Criterios para evaluar el valor potencial de una investigación
- Antecedentes del problema de investigación
- Técnicas para organizar y elaborar un estado del arte
- Planteamiento del problema de investigación
- Objetivos generales y específicos
- Preguntas de investigación
- Justificación del problema de investigación
- Sustento de un trabajo de investigación
 - Marco conceptual
 - Marco contextual
 - Marco teórico
 - Diseño metodológico
 - Métodos de investigación en ciencias computacionales y matemáticas aplicadas
 - Citas de referencias bibliográficas



FORMATO 3.2.3. Análisis de competencias específicas en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores.

Competencia Profesional: Construir modelos matemáticos que simulen fenómenos naturales, sociales o sistémicos que permitan identificar relaciones y estructuras para optimizar recursos, predecir comportamientos o facilitar la toma de decisiones, mediante la aplicación rigurosa de teorías matemáticas y el análisis crítico y metódico.

Competencia Específica		Resolver analítica o numéricamente los modelos propuestos mediante las técnicas del álgebra, la geometría, el análisis, la estadística y el cómputo científico para predecir comportamientos, optimizar recursos o facilitar la toma de decisiones observando para esto una actitud crítica y metódica.	
HABILIDADES Y DESTREZAS (Hacer)		ACTITUDES Y VALORES (Ser)	
<ul style="list-style-type: none"> • pensamiento abstracto • pensamiento lógico • identificar cuestiones relevantes • pensamiento crítico • representar objetos matemáticos • interpretar definiciones y símbolos • uso de tecnología • comunicación oral y escrita • visualización espacial • lectura de comprensión • memoria • razonamiento deductivo e inductivo 		<ul style="list-style-type: none"> • crítica • disposición de escuchar • tolerancia a las diferencias de pensamiento • perseverancia 	
CONOCIMIENTOS (Saber):			
<ul style="list-style-type: none"> • Conjuntos <ul style="list-style-type: none"> ○ Operaciones de conjuntos ○ Subconjuntos ○ Leyes de Morgan ○ Particiones ○ Familias de conjuntos ○ Productos 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Relaciones cartesianas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Dominio ▪ Rango ▪ Propiedades ▪ clasificación ○ Relaciones de equivalencia ○ Relación de orden ○ Conjuntos infinitos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ conjuntos numerables ▪ conjuntos no numerables <ul style="list-style-type: none"> • Aleph 0, 1 y 2. ○ Conteo de conjuntos <ul style="list-style-type: none"> ▪ Permutaciones ▪ combinaciones 	

- Relaciones y funciones
 - Definiciones y notación
 - Clasificación
 - Propiedades y operaciones
 - Representación
 - Gráficas
- Estructuras numéricas
 - Naturales
 - Enteros
 - Racionales
 - Reales
 - Complejos
 - Inducción
- Teoría de números
 - Definiciones
 - Sucesiones, sumas y productos
 - Inducción Matemática
 - Números primos, compuestos y otras clasificaciones
- Ecuaciones y desigualdades
 - Definiciones y clasificación
 - métodos de solución
 - Sistemas de ecuaciones
 - Matrices y determinantes
- Espacios vectoriales
 - Conjuntos
 - Definición de campo
 - transformaciones lineales

- bases
- matrices
 - operaciones
- Propiedades de los campos
- productos internos
 - ortogonalidad
- valores y vectores propios
- formas bilineales y cuadráticas
- sistemas de ecuaciones lineales
- Formas canónicas
- Cálculo vectorial
 - Conceptos, propiedades y aplicaciones
 - límites
 - continuidad
 - derivación
 - integración
- Fundamentos de probabilidad
 - Definiciones
 - Axiomas
 - Propiedades
 - independencia
 - probabilidad condicional
- Variables aleatorias y funciones de probabilidad
 - Definiciones
 - Propiedades y características
 - Representación gráfica
 - Aplicaciones
 - Funciones generadoras de momentos

- desigualdad de Markov
- Desigualdad de Tschebyscheff
- Vectores aleatorios
 - Distribuciones conjuntas
 - Densidad Marginal
 - Independencia
 - Aplicaciones
 - densidad condicional
- Estimación de parámetros
 - Puntuales
 - Intervalo
 - Enfoque de verosimilitud
- Pruebas de hipótesis
 - potencia de una prueba
 - pruebas uniformemente mas potentes
 - Teorema de Neyman-Pearson
- Pruebas para funciones de distribución (Bondad de ajuste)
 - Ji-cuadrada
 - Kolmogorov-Smirnov
- Ecuaciones Diferenciales
 - Ordinarias
 - Conceptos generales y clasificación
 - Ecuaciones de primer orden
 - Campo direccional
 - Solución general de la ecuación lineal
 - Ecuaciones no

- lineales
 - Cambios de variables
 - Teorema de existencia y unicidad
 - Ecuaciones de segundo orden y orden superior
 - Lineales homogéneas y no homogéneas
 - Solución general y soluciones complementarias.
 - Variación de parámetros
 - Solución en series de Taylor
 - Método de Frobenius
 - Uso de transformada de Laplace
 - Ecuaciones no lineales
 - Casos triviales reducibles a dos simultáneas de primer orden
 - Sistemas de ecuaciones lineales de primer orden
 - No acoplados
 - Acoplados
- Parciales
 - Clasificación y conceptos generales

- Solución de algunas ecuaciones de primer y segundo orden en dos y tres variables: condiciones auxiliares
- Ecuación lineal de segundo orden en dos variables, coeficientes constantes
 - Ec. elíptica
 - Ec. Hiperbólica
 - Ec. parabólica
- Separación de variables
- Series de Fourier
- Condiciones de Dirichlet
 - Ecuación de onda
 - Ecuación de calor
 - Ecuación de potencial
- Teorema de Cauchy-Kovalewsky
 - Solución numérica en Series de Taylor
 - Transformada de Laplace
- Algunas Ecuaciones de orden superior en dos variables
- Modelos lineales
 - Señales

- ortonormales
 - Señales canónicas
 - Escalón
 - Rampa
 - Parábola
 - Funciones generalizadas
 - Función impulso
 - Representación de señales
 - Sistemas continuos
 - Convolución
 - Sistemas de tiempo invariante
 - Sistemas de tiempo variante
 - Función de transferencia
 - Sistemas continuos y de tiempo invariante
 - Diagramas de simulación para sistemas continuos
 - Concepto de estado
 - Trayectorias en el espacio de estados
 - Sistemas dinámicos
 - Sistemas discretos
 - Operadores de diferencias
 - Ecuaciones de diferencias
 - Estabilidad
 - Sucesiones ponderadas para sistemas en cascada
 - La transformada Z y su aplicación en ecuaciones discretas
 - Diagramas de

- simulación
 - Descripción en el sistema de estados
 - Sistemas:
 - Tiempo invariante
 - Tiempo variante
 - Solución de ecuaciones homogéneas discretas de tiempo invariante
 - Estabilidad
 - Equilibrio de estados o puntos
 - Criterios de estabilidad
 - Sistemas de entrada cero
 - Sistemas de entrada no cero
 - Estabilidad para sistemas discretos de tiempo invariante
 - Métodos directos de Lyapunov
- Expresión verbal
 - Construcción lógica
 - Orden de las palabras
 - Orden de las ideas
 - Cohesión oraciones
 - Claridad de las

- oraciones.
 - Uso y abuso de la voz pasiva
 - Estilo
 - Estructura y ejemplos de:
 - Resumen
 - Ensayo
 - Reporte de laboratorio.
 - Técnicas de expresión oral
 - Habilidades del comunicador eficaz
 - Canalización el nerviosismo
 - Credibilidad
 - El arte de escuchar/actitud receptiva
 - Tipos de actitudes
 - Discurso
 - Elaboración de un discurso
 - Introducción de un discurso
 - Conclusión de un discurso
 - Análisis del público
 - Tipos de discurso
 - Social
 - Informativo
 - Motivación
 - Técnicas efectivas de exposición
 - Medios visuales
 - Lenguaje y medios para presentaciones
 - Comunicación escrita
 - Reporte de laboratorio
 - Guía para la elaboración de reportes de laboratorio
 - Artículo de divulgación

- Proceso de comunicación
 - La divulgación
 - La divulgación y la ciencia
 - Estrategias para divulgar el conocimiento
 - Recomendaciones básicas para autores de artículos de divulgación científica
 - Cómo escribir un artículo de divulgación científica
 - Artículo científico
 - Escribir trabajos científicos
 - Publicar trabajos científicos
 - Formación en valores
 - Ética
 - Moral
 - Problemas de la ética
 - Criterios de la conducta humana
 - Definición de conocimiento
 - Métodos de investigación
 - Exploratorio
 - Descriptivo
 - Correlacional
 - Explicativo
 - Investigación:
 - Científica
 - Pura
 - Aplicada
 - Método científico
 - Definición
 - Características

- Competencias del investigador
- Fuentes del conocimiento científico
- Elementos de un protocolo de investigación
- Planteamiento de un problema de investigación
 - Elección del tema de investigación
 - Criterios para evaluar el valor potencial de una investigación
 - Antecedentes del problema de investigación
 - Técnicas para organizar y elaborar un estado del arte
 - Planteamiento del problema de investigación
 - Objetivos generales y específicos
 - Preguntas de investigación
 - Justificación del problema de investigación
- Sustento de un

- trabajo de investigación
 - Marco conceptual
 - Marco contextual
 - Marco teórico
 - Diseño metodológico
 - Métodos de investigación en ciencias computacionales y matemáticas aplicadas
 - Citas de referencias bibliográficas



FORMATO 3.3.1. Análisis de competencias específicas en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores.

Competencia Profesional: Aplicar los conocimientos matemáticos en la creación de estrategias, procedimientos y materiales que faciliten el aprendizaje de los conceptos, operaciones y teorías matemáticas para contribuir a la cultura y al aprendizaje de las matemáticas en la sociedad, utilizando técnicas y métodos didácticos y observando una actitud de compromiso.

Competencia Específica	Conocer los planes y programas educativos de los niveles básico, medio y medio superior para identificar las competencias matemáticas establecidas, a través del análisis de los documentos oficiales y con actitud reflexiva.	
	HABILIDADES Y DESTREZAS (Hacer)	ACTITUDES Y VALORES (Ser)
	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicar • Discrimina estrategias y estructuras • Adapta el lenguaje matemático al contexto (escenarios de aprendizaje) • Implementar experiencias cotidianas orientadas al desarrollo del pensamiento matemático • Seleccionar e implementar actividades didácticas • Diseñar e implementar instrumentos de evaluación del aprendizaje • Capacidad para tomar decisiones • Uso de recursos audiovisuales • Busca y selecciona información • Lectura comprensiva • Elaborar y redactar documentos • Relacionar contenidos con métodos de enseñanza • Diseñar estrategias de trabajo docente 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad • Atención al entorno • Iniciativa • Liderazgo • Tenacidad • Crítica constructiva • Equidad de géneros • Toma de decisiones
CONOCIMIENTOS (Saber):		

- Conjuntos
- Definiciones
- Operaciones
- Clasificación
- Ordenaciones, permutaciones y combinaciones
- Sistemas numéricos
- Sistema de los números reales
- Otros sistemas de numeración
- Relaciones y funciones
- Definiciones y notación
- Clasificación
- Propiedades y operaciones
- Representación
- Gráficas
- Objetos geométricos de dimensión n
- Definiciones
- Clasificación
- Propiedades
- Transformaciones
- Cálculo de una variable real
- Conceptos, propiedades y aplicaciones
- límites
- continuidad
- derivación
- integración
- Fundamentos de probabilidad
- Definiciones
- Axiomas
- Propiedades
- Variables aleatorias y funciones de probabilidad
- Definiciones

- Propiedades y características
- Representación gráfica
- Aplicaciones
- Ecuaciones
- Definiciones y clasificación
- métodos de solución
- Sistemas de ecuaciones
- Matrices y determinantes
- Lógica proposicional
- Conceptos y relaciones
- Conectivos lógicos
- Tablas de verdad
- Teoría de números
- Definiciones
- Sucesiones, sumas y productos
- Inducción Matemática
- Números primos, compuestos y otras clasificaciones
- Didáctica en su contexto (pedagogía, psicología y filosofía)
- Educación formal, educación no formal, educación informal
- Modelos didácticos
- Normativo (Contenido)
- Germinal (Alumno)

- Constructivo (Construcción del conocimiento)
- Enfoques de la Didáctica
- Tradicional
- Escuela nueva
- Tecnológica
- Crítica
- Constructivista
- Socio-formativa
- Por competencias
- Operatividad de Diferentes Tendencias de la Didáctica.
- Proceso de enseñanza-aprendizaje y Constructivismo
- Características
- Estrategias para el proceso enseñanza aprendizaje
- Objetivos
- Ambientes de Aprendizaje
- Actividades y/o situaciones de aprendizaje
- Evaluación de aprendizaje
- Enfoque de Enseñanza por Competencias
- Características
- Estrategias para el desarrollo de competencias en el aula
- Objetivos
- Ambientes de Aprendizaje
- Actividades y/o situaciones de aprendizaje
- Evaluación de

- aprendizaje de
- Proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por TIC
- Características
- Estrategias
- Objetivos
- Ambientes de Aprendizaje
- Actividades y/o situaciones de aprendizaje
- Evaluación de aprendizaje
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículos: 3º. , 31, 73, y 123
- Ley General de Educación y Leyes complementarias
- Principales acuerdos sectoriales
- Acuerdo para la Modernización de la Educación Básica
- Reforma de Educación Secundaria
- Reforma integral de la Educación Media Superior
- Otros Acuerdos para el sector educativo
- Políticas internacionales
- Partes del Sistema Educativo
- Los educandos y los educadores.

- Las autoridades educativas.
- Currículum: planes, programas, métodos y materiales educativos.
- Las instituciones educativas del Estado y de sus organismos descentralizados.
- Las instituciones de los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios.
- Las instituciones de educación superior a las que la ley otorga autonomía.
- Los niveles educativos del sistema
- Las modalidades del sistema educativo
- Currículum
- Fuentes curriculares
- Marco curricular
- La base científica
- La base filosófica
- Perspectiva
- Propósitos y contenidos:
 - Contenidos conceptuales (saber)
 - Contenidos procedimentales (saber hacer)
 - Contenidos actitudinales (ser)

- Currículum educativo
- Las habilidades de pensamiento y la matemática.
- Habilidades básicas del pensamiento
- El Desarrollo del pensamiento lógico-matemático
- El razonamiento matemático
- La metacognición
- Las matemáticas y su enseñanza
- Aprender matemáticas en la escuela
- El enfoque didáctico de las matemáticas
- Organización de ambientes de aprendizaje
- El diseño de situaciones didácticas retadoras
- La evaluación de las matemáticas
- La formación de profesores con dominio matemático
- El abordaje de contenidos matemáticos
 - Aritmética
 - Geometría
 - Álgebra
 - Probabilidad y Estadística
 - Expresión verbal
 - Construcción lógica
 - Orden de las palabras

- Orden de las ideas
- Cohesión oraciones
- Claridad de las oraciones.
- Uso y abuso de la voz pasiva
- Estilo
- Estructura y ejemplos de:
 - Resumen
 - Ensayo
 - Reporte de laboratorio.
- Técnicas de expresión oral
- Habilidades del comunicador eficaz
- Canalización el nerviosismo
- Credibilidad
- El arte de escuchar/actitud receptiva
- Tipos de actitudes
- Discurso
- Elaboración de un discurso
- Introducción de un discurso
- Conclusión de un discurso
- Análisis del público
- Tipos de discurso
 - Social
 - Informativo
 - Motivación
- Técnicas efectivas de exposición
- Medios visuales
- Lenguaje y medios para presentaciones

- Comunicación escrita
- Reporte de laboratorio
- Guía para la elaboración de reportes de laboratorio
- Artículo de divulgación
 - Proceso de comunicación
 - La divulgación
 - La divulgación y la ciencia
 - Estrategias para divulgar el conocimiento
 - Recomendaciones básicas para autores de artículos de divulgación científica
 - Cómo escribir un artículo de divulgación científica
- Artículo científico
 - Escribir trabajos científicos
 - Publicar trabajos científicos
- Formación en valores
 - Ética
 - Moral
 - Problemas de la ética
 - Criterios de la conducta humana
- Definición de conocimiento
- Métodos de investigación

- Exploratorio
- Descriptivo
- Correlacional
- Explicativo
- Investigación:
 - Científica
 - Pura
 - Aplicada
- Método científico
 - Definición
 - Características
- Competencias del investigador
 - Fuentes del conocimiento científico
 - Elementos de un protocolo de investigación
 - Planteamiento de un problema de investigación
- Elección del tema de investigación
- Criterios para evaluar el valor potencial de una investigación
- Antecedentes del problema de investigación
- Técnicas para organizar y elaborar un estado del arte
- Planteamiento del problema de investigación
- Objetivos generales y específicos
- Preguntas de investigación
- Justificación del problema de investigación
- Sustento de un trabajo de

investigación

- Marco conceptual
- Marco contextual
- Marco teórico
- Diseño metodológico
- Métodos de investigación en ciencias computacionales y matemáticas aplicadas
- Citas de referencias bibliográficas

FORMATO 3.3.2. Análisis de competencias específicas en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores.

Competencia Profesional: Aplicar los conocimientos matemáticos en la creación de estrategias, procedimientos y materiales que faciliten el aprendizaje de los conceptos, operaciones y teorías matemáticas para contribuir a la cultura y al aprendizaje de las matemáticas en la sociedad, utilizando técnicas y métodos didácticos y observando una actitud de compromiso.

Competencia Específica	Aplicar los procedimientos y técnicas didácticas óptimas para la enseñanza de las matemáticas en los niveles educativos básico, medio y medio superior, utilizando el conocimiento matemático con actitud proactiva y disposición para el trabajo interdisciplinario y colaborativo.	
	HABILIDADES Y DESTREZAS (Hacer)	ACTITUDES Y VALORES (Ser)
	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicar • Discrimina estrategias y estructuras • Adapta el lenguaje matemático al contexto (escenarios de aprendizaje) • Implementar experiencias cotidianas orientadas al desarrollo del pensamiento matemático • Seleccionar e implementar actividades didácticas • Diseñar e implementar instrumentos de evaluación del aprendizaje • Capacidad para tomar decisiones • Uso de recursos audiovisuales • Busca y selecciona información • Lectura comprensiva • Elaborar y redactar documentos • Relacionar contenidos con métodos de enseñanza • Diseñar estrategias de trabajo docente 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad • Atención al entorno • Iniciativa • Liderazgo • Tenacidad • Crítica constructiva • Equidad de géneros • Toma de decisiones

CONOCIMIENTOS (Saber):

- Conjuntos
- Definiciones
- Operaciones
- Clasificación
- Ordenaciones, permutaciones y combinaciones
- Sistemas numéricos
- Sistema de los números reales
- Otros sistemas de numeración
- Relaciones y funciones
- Definiciones y notación
- Clasificación
- Propiedades y operaciones
- Representación
- Gráficas
- Objetos geométricos de dimensión n
- Definiciones
- Clasificación
- Propiedades
- Transformaciones
- Cálculo de una variable real
- Conceptos, propiedades y aplicaciones
- límites
- continuidad
- derivación
- integración
- Fundamentos de probabilidad
- Definiciones
- Axiomas
- Propiedades
- Variables aleatorias y funciones de probabilidad
- Definiciones

- Propiedades características y
- Representación gráfica
- Aplicaciones
- Ecuaciones
- Definiciones y clasificación
- métodos de solución
- Sistemas de ecuaciones
- Matrices y determinantes
- Lógica proposicional
- Conceptos y relaciones
- Conectivos lógicos
- Tablas de verdad
- Teoría de números
- Definiciones
- Sucesiones, sumas y productos
- Inducción Matemática
- Números primos, compuestos y otras clasificaciones
- Didáctica en su contexto (pedagogía, psicología y filosofía)
- Educación formal, educación no formal, educación informal
- Modelos didácticos
- Normativo (Contenido)
- Germinal (Alumno)
- Constructivo (Construcción del conocimiento)
- Enfoques de la Didáctica
- Tradicional

- Escuela nueva
- Tecnológica
- Crítica
- Constructivista
- Socio-formativa
- Por competencias
- Operatividad de Diferentes Tendencias de la Didáctica.
- Proceso de enseñanza-aprendizaje y Constructivismo
- Características
- Estrategias para el proceso enseñanza aprendizaje
- Objetivos
- Ambientes de Aprendizaje
- Actividades y/o situaciones de aprendizaje
- Evaluación de aprendizaje
- Enfoque de Enseñanza por Competencias
- Características
- Estrategias para el desarrollo de competencias en el aula
- Objetivos
- Ambientes de Aprendizaje
- Actividades y/o situaciones de aprendizaje
- Evaluación de aprendizaje
- Proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por TIC

- Características
- Estrategias
- Objetivos
- Ambientes de Aprendizaje
- Actividades y/o situaciones de aprendizaje
- Evaluación de aprendizaje
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículos: 3º, 31, 73, y 123
- Ley General de Educación y Leyes complementarias
- Principales acuerdos sectoriales
 - Acuerdo para la Modernización de la Educación Básica
 - Reforma de Educación Secundaria
 - Reforma integral de la Educación Media Superior
 - Otros Acuerdos para el sector educativo
- Políticas internacionales
- Partes del Sistema Educativo
 - Los educandos y los educadores.
 - Las autoridades educativas.
 - Currículum: planes, programas, métodos y materiales educativos.
 - Las instituciones educativas del Estado y de sus organismos

- descentralizados.
- Las instituciones de los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios.
- Las instituciones de educación superior a las que la ley otorga autonomía.
- Los niveles educativos del sistema
- Las modalidades del sistema educativo
- Currículum
 - Fuentes curriculares
 - Marco curricular
 - La base científica
 - La base filosófica
 - Perspectiva
 - Propósitos y contenidos:
 - Contenidos conceptuales (saber)
 - Contenidos procedimentales (saber hacer)
 - Contenidos actitudinales (ser)
- Currículum educativo
- Las habilidades de pensamiento y la matemática.
 - Habilidades básicas del pensamiento
 - El Desarrollo del pensamiento lógico-matemático
 - El razonamiento matemático
 - La metacognición
- Las matemáticas y su enseñanza
 - Aprender

- matemáticas en la escuela
 - El enfoque didáctico de las matemáticas
 - Organización de ambientes de aprendizaje
 - El diseño de situaciones didácticas retadoras
 - La evaluación de las matemáticas
 - La formación de profesores con dominio matemático
- El abordaje de contenidos matemáticos
 - Aritmética
 - Geometría
 - Álgebra
 - Probabilidad y Estadística
 - Expresión verbal
 - Construcción lógica
 - Orden de las palabras
 - Orden de las ideas
 - Cohesión oraciones
 - Claridad de las oraciones.
 - Uso y abuso de la voz pasiva
 - Estilo
- Estructura y ejemplos de:
 - Resumen
 - Ensayo
 - Reporte de laboratorio.
- Técnicas de expresión oral
 - Habilidades del comunicador eficaz
 - Canalización el nerviosismo

- Credibilidad
- El arte de escuchar/actitud receptiva
- Tipos de actitudes
- Discurso
- Elaboración de un discurso
- Introducción de un discurso
- Conclusión de un discurso
- Análisis del público
- Tipos de discurso
- Social
- Informativo
- Motivación
- Técnicas efectivas de exposición
- Medios visuales
- Lenguaje y medios para presentaciones
- Comunicación escrita
- Reporte de laboratorio
- Guía para la elaboración de reportes de laboratorio
- Artículo de divulgación
- Proceso de comunicación
- La divulgación
- La divulgación y la ciencia
- Estrategias para divulgar el conocimiento
- Recomendaciones básicas para autores de artículos de

- divulgación científica
- Cómo escribir un artículo de divulgación científica
- Artículo científico
- Escribir trabajos científicos
- Publicar trabajos científicos
- Formación en valores
- Ética
- Moral
- Problemas de la ética
- Criterios de la conducta humana
- Definición de conocimiento
- Métodos de investigación
- Exploratorio
- Descriptivo
- Correlacional
- Explicativo
- Investigación:
 - Científica
 - Pura
 - Aplicada
- Método científico
- Definición
- Características
- Competencias del investigador
- Fuentes del conocimiento científico
- Elementos de un protocolo de investigación

- Planteamiento de un problema de investigación
- Elección del tema de investigación
- Criterios para evaluar el valor potencial de una investigación
- Antecedentes del problema de investigación
- Técnicas para organizar y elaborar un estado del arte
- Planteamiento del problema de investigación
- Objetivos generales y específicos
- Preguntas de investigación
- Justificación del problema de investigación
- Sustento de un trabajo de investigación
 - Marco conceptual
 - Marco contextual
 - Marco teórico
 - Diseño metodológico
 - Métodos de investigación en ciencias computacionales y matemáticas aplicadas
 - Citas de referencias bibliográficas

FORMATO 3.3.3. Análisis de competencias específicas en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores.

Competencia Profesional: Aplicar los conocimientos matemáticos en la creación de estrategias, procedimientos y materiales que faciliten el aprendizaje de los conceptos, operaciones y teorías matemáticas para contribuir a la cultura y al aprendizaje de las matemáticas en la sociedad, utilizando técnicas y métodos didácticos y observando una actitud de compromiso.

Competencia Específica	Comunicar el conocimiento matemático a la sociedad a través de estrategias y técnicas pertinentes, de manera clara, amena y accesible, para informar, difundir y divulgar el avance de esta ciencia, coadyuvando en la mejora de la educación y cultura de nuestro país, con una actitud de compromiso y colaboración en equipos interdisciplinarios.	
	HABILIDADES Y DESTREZAS (Hacer)	ACTITUDES Y VALORES (Ser)
	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicar el conocimiento matemático a diversos públicos • Adaptar el lenguaje matemático al contexto (escenarios de aprendizaje) • Propiciar la reflexión y el intercambio de ideas • Promover la cultura matemática 	<ul style="list-style-type: none"> • Tolerancia • Equidad de género • Atención al entorno • Liderazgo • Creatividad • Interdisciplinariedad • Compromiso • Respeto • Colaboración

CONOCIMIENTOS (Saber):

- Conjuntos
- Definiciones
- Operaciones
- Clasificación
- Ordenaciones, permutaciones y combinaciones
- Sistemas numéricos
- Sistema de los números reales
- Otros sistemas de numeración
- Relaciones y funciones
- Definiciones y notación
- Clasificación
- Propiedades y operaciones
- Representación
- Gráficas
- Objetos geométricos de dimensión n
- Definiciones
- Clasificación
- Propiedades
- Transformaciones
- Cálculo de una variable real
- Conceptos, propiedades y aplicaciones
- límites
- continuidad
- derivación
- integración
- Fundamentos de probabilidad
- Definiciones
- Axiomas
- Propiedades
- Variables aleatorias y funciones de probabilidad
- Definiciones

- Propiedades y características
- Representación gráfica
- Aplicaciones
- Ecuaciones
- Definiciones y clasificación
- métodos de solución
- Sistemas de ecuaciones
- Matrices y determinantes
- Lógica proposicional
- Conceptos y relaciones
- Conectivos lógicos
- Tablas de verdad
- Teoría de números
- Definiciones
- Sucesiones, sumas y productos
- Inducción Matemática
- Números primos, compuestos y otras clasificaciones
- Didáctica en su contexto (pedagogía, psicología y filosofía)
- Educación formal, educación no formal, educación informal
- Modelos didácticos
- Normativo (Contenido)
- Germinal (Alumno)

- Constructivo (Construcción del conocimiento)
- Enfoques de la Didáctica
- Tradicional
- Escuela nueva
- Tecnológica
- Crítica
- Constructivista
- Socio-formativa
- Por competencias
- Operatividad de Diferentes Tendencias de la Didáctica.
- Proceso de enseñanza-aprendizaje y Constructivismo
- Características
- Estrategias para el proceso enseñanza aprendizaje
- Objetivos
- Ambientes de Aprendizaje
- Actividades y/o situaciones de aprendizaje
- Evaluación de aprendizaje
- Enfoque de Enseñanza por Competencias
- Características
- Estrategias para el desarrollo de competencias en el aula
- Objetivos
- Ambientes de Aprendizaje
- Actividades y/o situaciones de aprendizaje
- Evaluación de

- aprendizaje de
- Proceso de enseñanza-aprendizaje mediado por TIC
- Características
- Estrategias
- Objetivos
- Ambientes de Aprendizaje
- Actividades y/o situaciones de aprendizaje
- Evaluación de aprendizaje
- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículos: 3º. , 31, 73, y 123
- Ley General de Educación y Leyes complementarias
- Principales acuerdos sectoriales
- Acuerdo para la Modernización de la Educación Básica
- Reforma de Educación Secundaria
- Reforma integral de la Educación Media Superior
- Otros Acuerdos para el sector educativo
- Políticas internacionales
- Partes del Sistema Educativo
- Los educandos y los educadores.

- Las autoridades educativas.
- Currículum: planes, programas, métodos y materiales educativos.
- Las instituciones educativas del Estado y de sus organismos descentralizados.
- Las instituciones de los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios.
- Las instituciones de educación superior a las que la ley otorga autonomía.
- Los niveles educativos del sistema
- Las modalidades del sistema educativo
- Currículum
- Fuentes curriculares
- Marco curricular
- La base científica
- La base filosófica
- Perspectiva
- Propósitos y contenidos:
 - Contenidos conceptuales (saber)
 - Contenidos procedimentales (saber hacer)
 - Contenidos actitudinales (ser)

- Currículum educativo
- Las habilidades de pensamiento y la matemática.
- Habilidades básicas del pensamiento
- El Desarrollo del pensamiento lógico-matemático
- El razonamiento matemático
- La metacognición
- Las matemáticas y su enseñanza
- Aprender matemáticas en la escuela
- El enfoque didáctico de las matemáticas
- Organización de ambientes de aprendizaje
- El diseño de situaciones didácticas retadoras
- La evaluación de las matemáticas
- La formación de profesores con dominio matemático
- El abordaje de contenidos matemáticos
- Aritmética
- Geometría
- Álgebra
- Probabilidad y Estadística
- Expresión verbal
- Construcción lógica
- Orden de las palabras

- Orden de las ideas
- Cohesión oraciones
- Claridad de las oraciones.
- Uso y abuso de la voz pasiva
- Estilo
- Estructura y ejemplos de:
 - Resumen
 - Ensayo
 - Reporte de laboratorio.
- Técnicas de expresión oral
- Habilidades del comunicador eficaz
- Canalización el nerviosismo
- Credibilidad
- El arte de escuchar/actitud receptiva
- Tipos de actitudes
- Discurso
- Elaboración de un discurso
- Introducción de un discurso
- Conclusión de un discurso
- Análisis del público
- Tipos de discurso
 - Social
 - Informativo
 - Motivación
- Técnicas efectivas de exposición
- Medios visuales
- Lenguaje y medios para presentaciones

- Comunicación escrita
- Reporte de laboratorio
 - Guía para la elaboración de reportes de laboratorio
- Artículo de divulgación
 - Proceso de comunicación
 - La divulgación
 - La divulgación y la ciencia
 - Estrategias para divulgar el conocimiento
 - Recomendaciones básicas para autores de artículos de divulgación científica
 - Cómo escribir un artículo de divulgación científica
- Artículo científico
 - Escribir trabajos científicos
 - Publicar trabajos científicos
- Formación en valores
 - Ética
 - Moral
 - Problemas de la ética
 - Criterios de la conducta humana
- Definición de conocimiento
- Métodos de investigación

- Exploratorio
- Descriptivo
- Correlacional
- Explicativo
- Investigación:
 - Científica
 - Pura
 - Aplicada
- Método científico
 - Definición
 - Características
- Competencias del investigador
 - Fuentes del conocimiento científico
 - Elementos de un protocolo de investigación
 - Planteamiento de un problema de investigación
- Elección del tema de investigación
- Criterios para evaluar el valor potencial de una investigación
- Antecedentes del problema de investigación
- Técnicas para organizar y elaborar un estado del arte
- Planteamiento del problema de investigación
- Objetivos generales y específicos
- Preguntas de investigación
- Justificación del problema de investigación
- Sustento de un trabajo de

investigación

- Marco conceptual
- Marco contextual
- Marco teórico
- Diseño metodológico
- Métodos de investigación en ciencias computacionales y matemáticas aplicadas
- Citas de referencias bibliográficas

FORMATO 4.- Establecimiento de las evidencias de desempeño.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
<p>1.1 Manejar estructuras algebraicas a través de la descripción axiomática, conceptos y fundamentos del álgebra para sustentar otras áreas de las matemáticas, con una actitud crítica y tenacidad.</p>	<p>Elaborar y presentar el análisis de diferentes estructuras algebraicas, resaltando las propiedades de cada una de ellas así como las diferencias que las caracterizan. La evidencia deberá llevar un formato predefinido, haciendo énfasis en las estructuras algebraicas analizadas, y conclusiones.</p>
<p>1.2 Manejar estructuras geométricas a través de la descripción axiomática, conceptos y fundamentos de la geometría para aportar al desarrollo de la ciencia y la tecnología de manera interdisciplinaria y con actitud de respeto.</p>	<p>Elaborar y presentar el análisis del desarrollo de diferentes estructuras geométricas, analizando su relación y evolución. La evidencia deberá llevar una estructura, haciendo énfasis en las diferentes geometrías analizadas, y conclusiones.</p>
<p>1.3 Emplear los conceptos y las herramientas del análisis matemático a través de las teorías del análisis para formalizar teorías de otras áreas de las matemáticas con objetividad, pensamiento crítico y disponibilidad al trabajo en equipo.</p>	<p>Presentar una síntesis de los fundamentos de las teorías matemáticas. La evidencia deberá llevar una estructura, incluyendo el análisis comparativo de las diferentes teorías matemáticas y conclusiones.</p>

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
--------------------------	------------------------

<p>2.1 Delimitar el problema de estudio mediante la identificación de las variables involucradas en éste, para construir un modelo matemático que simule la relación entre dichas variables, con objetividad y disposición para el trabajo interdisciplinario.</p>	<p>Elaborar y presentar el análisis de las variables involucradas dentro de un fenómeno, determinantes en la construcción de un modelo matemático. La evidencia deberá incluir una estructura, haciendo énfasis en las variables analizadas y los criterios de discriminación y las conclusiones.</p>
<p>2.2 Construir un modelo matemático mediante las relaciones existentes entre las variables involucradas para simular el comportamiento del fenómeno de estudio con actitud propositiva, crítica y disposición para trabajar en equipo.</p>	<p>Elaborar y presentar un modelo matemático que simule el comportamiento de un fenómeno. La evidencia deberá incluir una estructura, la relación entre las variables implicadas y los criterios para la selección del tipo de modelo y las conclusiones.</p>
<p>2.3 Resolver analítica o numéricamente los modelos propuestos mediante las técnicas del álgebra, la geometría, el análisis, la estadística y el cómputo científico para predecir comportamientos, optimizar recursos o facilitar la toma de decisiones observando para esto una actitud crítica y metódica.</p>	<p>Presentar el análisis de la eficiencia de un modelo matemático que reproduzca las características del fenómeno estudiado, prediga comportamientos, optimice recursos o facilite la toma de decisiones. La evidencia deberá incluir una estructura, los criterios de validación, interpretación de los resultados de la aplicación del modelo, sus limitaciones y conclusiones, a través de un lenguaje claro, efectivo y accesible a personas de otras disciplinas</p>

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
<p>3.1 Conocer los planes y programas educativos de los niveles básico, medio y medio superior para identificar las competencias matemáticas establecidas, a través del análisis de los documentos oficiales y con actitud reflexiva.</p>	<p>Presentación y discusión de un reporte de investigación bibliográfica de los requerimientos matemáticos en los diferentes planes y programas de estudios de los niveles educativos, así como políticas y normatividad.</p>
<p>3.2 Aplicar los procedimientos y técnicas didácticas óptimas para la enseñanza de las matemáticas en los niveles educativos básico, medio y medio superior, utilizando el conocimiento matemático con actitud proactiva y disposición para el trabajo interdisciplinario y colaborativo.</p>	<p>Impartir una clase teniendo como base un plan de clase previamente elaborado que contemple técnicas didácticas y los conocimientos congruentes con el nivel y la temática.</p>
<p>3.3 Comunicar el conocimiento matemático a la sociedad a través de estrategias y técnicas pertinentes, de manera clara, amena y accesible, para informar, difundir y divulgar el avance de esta ciencia, coadyuvando en la mejora de la educación y cultura de nuestro país, con una actitud de compromiso y colaboración en equipos interdisciplinarios.</p>	<p>Elaboración de documentos y materiales de comunicación del conocimiento matemático y su presentación en diferentes foros: revistas, periódicos, ferias de ciencia, congresos, entre otros. Los documentos y materiales deberán presentar una estructura y lenguaje pertinentes al público al que van dirigidos.</p>

FORMATO 5.- Identificación de unidades de aprendizaje y unidades de aprendizaje integradoras.

Competencia Profesional:

Manejar los conocimientos básicos de las matemáticas a través de la geometría, el álgebra, el análisis y la lógica matemática para aportar al desarrollo de la ciencia y la tecnología de manera colaborativa y con actitud crítica.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
1.1 Manejar estructuras algebraicas a través de la descripción axiomática, conceptos y fundamentos del álgebra para sustentar otras áreas de las matemáticas, con una actitud crítica y tenacidad.	Algebra Superior Algebra Lineal I Algebra Lineal II Teoría de Grupos	Teoría de Grupos	Disciplinaria	Algebra

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
1.2 Manejar estructuras geométricas a través de la descripción axiomática, conceptos y fundamentos de la geometría para aportar al	Algebra Superior Geometría Vectorial Calculo Vectorial Geometría Análisis Matemático Variable	Topología	Disciplinaria	Geometría

desarrollo de la ciencia y la tecnología de manera interdisciplinaria y con actitud de respeto.	Compleja Topología			
---	--------------------	--	--	--

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
1.3 Emplear los conceptos y las herramientas del análisis matemático a través de las teorías del análisis para formalizar teorías de otras áreas de las matemáticas con objetividad, pensamiento crítico y disponibilidad al trabajo en equipo.	Algebra Superior Cálculo Diferencial Cálculo Integral Cálculo Vectorial Cálculo Avanzado Análisis Matemático Variable Compleja	Variable Compleja	Disciplinaria	Análisis

Competencia Profesional:

Construir modelos matemáticos que simulen fenómenos naturales, sociales o sistémicos que permitan identificar relaciones y estructuras para optimizar recursos, predecir comportamientos o facilitar la toma de decisiones, mediante la aplicación rigurosa de teorías matemáticas y el análisis crítico y metódico.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
2.1 Delimitar el problema de estudio mediante la identificación de las variables involucradas en éste, para construir un modelo matemático que simule la relación entre dichas variables, con objetividad y disposición para el trabajo interdisciplinario.	Algebra Superior Algebra Lineal Cálculo Diferencial Cálculo Integral Cálculo Vectorial Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Probabilidad Estadística Ecuaciones Diferenciales Parciales	Ecuaciones Diferenciales Parciales	Disciplinaria	Modelación

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
2.2 Construir un modelo matemático mediante las relaciones existentes entre las variables involucradas para simular el comportamiento	Algebra Superior Mecánica Métodos Experimentales Algebra Lineal Algebra Lineal II Cálculo Diferencial Cálculo Integral Cálculo Vectorial	Modelación Lineal	Terminal	Modelación

del fenómeno de estudio con actitud propositiva, crítica y disposición para trabajar en equipo.	Estructura Socio-Económica de México Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Probabilidad Estadística Ecuaciones Diferenciales Parciales Física Matemática Modelación Lineal			
---	--	--	--	--

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
2.3 Resolver analítica o numéricamente los modelos propuestos mediante las técnicas del álgebra, geometría, análisis, estadística y el cómputo científico para predecir comportamientos, optimizar recursos o facilitar la toma de decisiones observando para esto una actitud crítica y metódica.	Algebra Superior de Diseño de Algoritmos Introducción a la Programación de Métodos Numéricos Mecánica Métodos Experimentales Algebra Lineal Cálculo Diferencial Cálculo Integral Cálculo Vectorial Ecuaciones Diferenciales Ordinarias Probabilidad Estadística Ecuaciones Diferenciales	Modelación Lineal	Terminal	Modelación

	Parciales Física Matemática Funciones Especiales Modelación Lineal			
--	--	--	--	--

Competencia Profesional:

Aplicar los conocimientos matemáticos en la creación de estrategias, procedimientos y materiales que faciliten el aprendizaje de los conceptos, operaciones y teorías matemáticas para contribuir a la cultura y al aprendizaje de las matemáticas en la sociedad, utilizando técnicas y métodos didácticos y observando una actitud de compromiso.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
3.1 Conocer los planes y programas educativos de los niveles básico, medio y medio superior para identificar las competencias matemáticas establecidas, a través del análisis de los documentos oficiales y con actitud reflexiva.	Algebra Superior Geometría Vectorial Algebra Lineal Cálculo Diferencial Cálculo Integral Comunicación Oral y Escrita Formación en Valores Historia e Impacto de la ciencia Estructura Socio-Económica de México Probabilidad Sistema Educativo y Currículum	Sistema Educativo y Currículum	Disciplinaria	Enseñanza de las Matemáticas

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
3.2 Aplicar los procedimientos y técnicas didácticas óptimas para la enseñanza de las matemáticas en los niveles educativos básico, medio y medio superior, utilizando el conocimiento matemático con actitud proactiva y disposición para el trabajo interdisciplinario y colaborativo.	Algebra Superior Geometría Vectorial Algebra Lineal Cálculo Diferencial Cálculo Integral Comunicación Oral y Escrita Formación en Valores Historia e Impacto de la ciencia Estructura Socio-Económica de México Probabilidad Sistema Educativo y Currículum Didáctica	Didáctica	Terminal	Enseñanza de las Matemáticas

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	ETAPA DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO
3.3 Comunicar el conocimiento matemático a la sociedad a través de estrategias y técnicas pertinentes, de manera clara, amena y accesible, para informar, difundir y divulgar el avance de esta ciencia, coadyuvando en la mejora de la educación y cultura de nuestro país, con una actitud de compromiso y colaboración en equipos interdisciplinarios.	<p>Algebra Superior</p> <p>Geometría Vectorial</p> <p>Algebra Lineal</p> <p>Cálculo Diferencial</p> <p>Cálculo Integral</p> <p>Comunicación Oral y Escrita</p> <p>Formación en Valores e Historia e Impacto de la ciencia</p> <p>Estructura Socio-Económica de México</p> <p>Probabilidad</p> <p>Sistema Educativo y Currículum</p> <p>Didáctica</p> <p>Habilidades del Pensamientos y Didáctica de las Matemáticas</p>	Habilidades del Pensamientos y Didáctica de las Matemáticas	Terminal	Enseñanza de las Matemáticas

Anexo 2. DIAGNÓSTICO DE LA EVALUACIÓN INTERNA Y EXTERNA

		Fortalezas	Oportunidades
Área Transversal		Se cuenta con laboratorios de cómputo	1.- Cada estudiante cuenta con un tutor, para su seguimiento académico, es necesario informar a los alumnos de la importancia de la tutoría.
		Académicos con conocimiento del modelo educativo	2.-Revisar la proporción de horas de teoría y práctica, asignadas a las materias.
		Académicos con dominio de la unidad de aprendizaje que imparten	3.- Rediseñar el tronco común (solo del área de ciencias exactas)
		Se reconoce que el programa educativo esta bien en conocimientos teóricas	1. Incrementar el trabajo en equipo en los estudiantes
		Académicos con conocimiento de la disciplina	2. Mejorar la secuencia de asignaturas en el programa educativo
		Se cuenta con laboratorios de cómputo y software	3. Incrementar las competencias de gestión y liderazgo en los egresados
		Se realizan PVVC (proyectos de vinculación con valor en créditos) con IE Básica, media y Superior	4. Capacitar a los alumnos en encontrar soluciones a problemas específicos relacionados con su campo ocupacional.
		Los alumnos están inscritos en cursos de idiomas	1. Lograr una mayor aplicación en el diseño de cursos y la evaluación de modelo educativo flexible basado en competencias profesionales
		Se reconoce el dominio de las competencias de análisis	2.- Incrementar el trabajo en equipo entre los docentes por asignatura
		Se reconoce el dominio de las competencias de computo científico	3.- Incrementar la planta docente del programa educativo
		Se reconoce la capacidad de los alumnos para utilizar su tiempo en forma efectiva	4. Lograr la capacidad de presentar en públicos productos, ideas o informes
		Se reconoce el dominio de las competencias de matemáticas educativas	5.- Analizar el logro de las competencias del área de ciencias sociales y humanidades
		Se reconoce el dominio del logro de las competencias de Álgebra	6.-Incrementar las evaluaciones colegidas por etapas del programa educativo
		Se reconoce el trabajo en el análisis de indicadores académicos	7.-Incrementar el número de estudiantes que realizan actividades de intercambio
		Capacidad para adquirir nuevos conocimientos.	8.- Incrementar la capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones

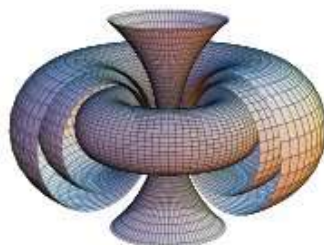
	Se evalúa positivamente el programa de tutorías	9.-Incrementar las competencias en el área de Geometría y Modelación
	Se apoyan en redes de investigación para incrementar la oferta de asignaturas	9.-Incrementar el número de asignaturas optativas en el programa educativo
	Debilidades	Amenazas
Área Transversal	1. El tronco común no contiene los elementos básicos del área disciplinaria de ciencias exactas, todos los actores no le reconocen ventajas.	1.- Los académicos no trabajan en forma colegiada para apoyar el tronco común del programa educativo
	1.-Se deben diseñar PVVC con la industria	2. Se observan alto valor promedio porcentual de deserción
	2.-Es bajo el número de alumnos que están inscritos en proyectos de investigación	1. Altos índices de reprobación en los primeros ciclos escolares
	3. Falta de académicos en el área de geometría y otras importantes para el PE	1. Poca capacidad de negociación
	2. Capacidad para redactar y presentar informes en público	2. Los ejercicios de investigación y ayudantías no han reflejado con claridad su aplicación en la práctica profesional del estudiante
	3. Capacidad de detectar nuevas oportunidades	3.-Falta de vinculación con los diferentes sectores que no permitan a los alumnos realizar PVVC y prácticas profesionales.
	Capacidad para orientar el trabajo a resultados concretos	4.-Falta de claridad de otras áreas de aplicación de las matemáticas, se observa un reconocimiento mayor de la línea de matemáticas educativas
	5. Incrementar la capacidad para trabajar en equipo	5.-Se tiene la posibilidad de no lograr las re-creditaciones del PE si no se gestiona adecuadamente para cubrir sus problemáticas.
	6. Capacidad para movilizar las capacidades de otros (liderazgo)	
	1. Se debe incrementar el software orientado a la aplicación en problemas	
2. Bajo entrenamiento para leer, escribir y hablar en idiomas extranjeros		

3.-Incrementar las competencias de matemáticas aplicadas	
4. Se tiene la percepción de que no existe una secuenciación de cursos relacionados, la cual permitiría una mayor desempeño en el proceso de aprendizaje.	
5. No se observa una clara delimitación de las líneas terminales con las que actualmente se cuenta	
6.- Bajas calificaciones en el tema de conciencia ecológica	
7.-Se debe incrementar el dominio de la competencias en geometría y modelación	
8.-Falta incrementar las unidades de aprendizaje optativas del programa	



EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS APLICADAS
FACULTAD DE CIENCIAS, UABC



NOVIEMBRE 2016

I. Introducción

La Licenciatura en Matemáticas Aplicadas es un programa único en su modalidad en el Estado y en la región, y es parte de la oferta educativa que la Universidad Autónoma de Baja California, primera institución de educación superior en la entidad, brinda a la sociedad consciente de la fortaleza que el conocimiento matemático significa en el desarrollo de los individuos y, como herramienta fundamental para el avance de la ciencia.

El programa en Matemáticas Aplicadas fue creado en 1986; la primera reestructuración curricular se llevó a cabo en 1991-2; la segunda en 1994-2 en un marco curricular flexible. La tercera modificación curricular tuvo lugar hasta el 2007. El plan de estudios correspondiente, que es el vigente actualmente, entró en vigor 2008-1.

Bajo el modelo actual y como parte del ser institucional, la UABC se define como una comunidad de aprendizaje donde los procesos y productos del quehacer de la institución en su conjunto, constituyen la esencia de su ser. Congruente con ello, utiliza los avances de la ciencia, la tecnología y las humanidades para mejorar y hacer cada vez más pertinentes y equitativas sus funciones sustantivas.

La evaluación curricular sistemática está contemplada en la filosofía educativa de nuestra institución ante la responsabilidad de ofertar programa de educación superior actualizados, eficaces y oportunos, que satisfagan la demanda social en su más amplio sentido.

Con este fin, se iniciaron los trabajos de evaluación diagnóstica de los cuatro programas de licenciatura de la Facultad de Ciencias (Físico, Biólogo, Matemáticas Aplicadas y Ciencias Computacionales) en enero del 2013. En este documento se presentan los instrumentos, la metodología y los resultados de esta evaluación, que sustentan la presente propuesta de Modificación del Programa Educativo de Matemáticas Aplicadas (PEMA).

II. Objetivos

- Coadyuvar en la consecución de una comunidad de aprendizaje que *valora particularmente el esfuerzo permanente en pos de la excelencia, la justicia, la comunicación multidireccional, la participación responsable, la innovación, el liderazgo fundado en las competencias académicas y profesionales, así como una actitud emprendedora y creativa, honesta, transparente, plural, liberal, de respeto y aprecio entre sus miembros y hacia el medio ambiente* (Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019).

- Asimismo en la misión de la Universidad Autónoma de Baja California se contempla promover alternativas viables para el desarrollo social, económico, político y cultural de la entidad y del país, en condiciones de pluralidad, equidad,

respeto y sustentabilidad; y con ello contribuir al logro de una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medio ambiente. Todo ello a través de la formación integral, capacitación y actualización de profesionistas; la generación de conocimiento científico y humanístico; así como la creación, promoción y difusión de valores culturales y de expresión artística (Plan de Desarrollo Institucional 2015-2019).

A la luz de los párrafos anteriores, se realiza la evaluación diagnóstica del PEMA para asegurar que sea consistente con la misión de formar integralmente ciudadanos profesionales, competentes en los ámbitos local, nacional, transfronterizo e internacional, libres, críticos, creativos, solidarios, emprendedores, con una visión global, conscientes de su participación en el desarrollo sustentable global y capaces de transformar su entorno con responsabilidad y compromiso ético; así como promover, generar, aplicar, difundir y transferir el conocimiento para contribuir al avance de la ciencia, la tecnología, las humanidades, el arte y la innovación, y al incremento del nivel de desarrollo humano de la sociedad bajacaliforniana y del país (pág. 125, Plan de Desarrollo Institucional de la UABC 2015-2019).

En el ámbito de la educación en todos sus niveles, la evaluación es un ejercicio sistemático que pretende retroalimentar los conceptos y procesos curriculares para proponer y concretar los cambios pertinentes que promuevan la mejor respuesta institucional a la demanda educativa así como al sector productivo y laboral de la comunidad.

Los anteriores se pueden catalogar como los objetivos a nivel general de esta evaluación diagnóstica; a nivel particular son los siguientes:

1. Conocer la opinión de
 - a) los empleadores sobre el desempeño de los egresados del PEMA
 - b) los egresados del PEMA
 - c) los estudiantes matriculados en el PEMA (2013)
 - d) los docentes de tiempo completo y de asignatura que apoyan al PEMA (2013)
2. Revisar la pertinencia de la infraestructura (instalaciones, biblioteca, laboratorios, etcétera)
3. Revisar la pertinencia de crear Tronco Común de Ciencia Exactas (TCCE), en conjunto con los programas educativos de Física (PEF) y de Ciencias Computacionales (PECC).
4. Revisar las recomendaciones de los CIIES (2005) para realizar los cambios pertinentes, en el PEMA
5. Revisar el currículo de programas de Matemáticas a nivel nacional e internacional, para reconocer las fortalezas y debilidades del PEMA
6. Potenciar la afinidad de los tres programas educativos mencionados en el punto (4), para fomentar la interdisciplina y optimizar el uso de la

- infraestructura, además de aprovechar la excelente formación y experiencia del personal académico.
7. Conocer la opinión sobre el devenir de las matemáticas y lo que se espera de los matemáticos en el futuro próximo y mediano de matemáticos, de profesores/investigadores expertos activos en el campo profesional que actualmente desarrollan sus actividades en diversas áreas matemáticas.
 8. Seguimiento de egresados para conocer en cuáles sectores están impactando.
 9. Investigar en qué áreas y sectores se vislumbra el impacto profesional de las matemáticas, y la pertinencia de los programas educativos de matemáticas.

III. Metodología

EL núcleo básico (NB) asignado al PEMA está constituido por cinco profesores/investigadores de tiempo completo, quienes tuvieron la responsabilidad de realizar los trabajos para presentar esta propuesta de modificación, bajo la supervisión de la dirección de la Facultad de Ciencias y el apoyo de personal asignado la Coordinación de Formación Básica de la UABC.

1. Para conjuntar las opiniones de los empleadores, alumnos, egresados y docentes, se aplicaron encuestas proporcionadas por la dirección de la Facultad. La misma dirección nombró una comisión que procesaría los datos crudos. Los instrumentos que se aplicaron se encuentran en el Anexo A de este documento y los resultados que se entregaron al conjunto núcleo del PEMA.
2. Para analizar la pertinencia de la infraestructura se consideró información recabada en el rubro anterior, las recomendaciones de CIIES, las opiniones de estudiantes externadas durante las reuniones del profesorado con los estudiantes (al menos dos veces por ciclo escolar), las solicitudes para compra de libros que cada período lectivo requiere el Departamento de Información Académica (DIA), entre otros.
3. La pertinencia de la creación del TCCE, se analizó durante reuniones de académicos, inicialmente de los cuatro programas educativos (incluyendo al de Biología) a las que convocó la dirección de la Facultad. Posteriormente las reuniones continuaron solamente con PEMA, PEF y PECC.
4. La revisión de las recomendaciones de CIIES, se llevó a cabo en reuniones semanales del NB, con base al análisis del documento correspondiente (Anexo 5). En la bitácora del PEMA, se recopilan las observaciones, opiniones y resultados de dichas sesiones.
5. La revisión de programas de Matemáticas de instituciones nacionales y extranjeras se realizó principalmente con información recabada de sus páginas *web* oficiales, sin embargo también se consideró información

- obtenida mediante conferencias telefónicas y la percibida durante visitas de los profesores/investigadores al participar en congresos, seminarios o estancias de investigación.
6. Desde su creación, los programas educativos de la Facultad de Ciencias han pugnado por compartir los recursos, de hecho ha sido una práctica cotidiana. Esta propuesta definitivamente la sostiene y promueve; cabe mencionar que los evaluadores de los CIIES también la detectaron.
 7. Para conseguir la opinión de expertos se aprovecharon estancias de investigación de profesores/investigadores que visitaron la unidad académica; se cuenta con algunas “actas” de las sesiones de trabajo realizadas con ese fin. Además se aprovechó la participación de profesores del PEMA en las reuniones convocadas por la Sociedad Matemática Mexicana para crear el Consejo de Acreditación de Programas Educativos en Matemáticas (CAPEM).
 8. El seguimiento de egresados se efectuó primordialmente mediante conversaciones telefónicas, contactos entre los mismos egresados, trabajos conjuntos, revisión de libro de actas de las ceremonias de titulación de la Facultad.
 9. Se realizó una revisión bibliográfica sobre la pertinencia de los programas educativos de matemáticas y las áreas de su potencial incidencia.

Además de las acciones anteriores se:

- Revisaron los índices de reprobación de las diferentes asignaturas, así como los de retención.
- Se aplicaron encuestas a estudiantes de nuevo ingreso, al finalizar su primer ciclo escolar con la finalidad de conocer su opinión sobre las asignaturas del tronco común instaurado en el plan 2008-1, sobre la infraestructura y los procesos administrativos de la Facultad. También se les cuestionó, en términos generales, sobre el profesorado y cómo se visualizan cuando terminaran su licenciatura.

IV. Resultados

Se encuestó a 20 estudiantes en activo, trece profesores (de tiempo completo y de asignatura) y cuatro egresados. Respecto a los empleadores cabe señalar que la mayoría de los egresados del plan de estudios 2008-1 están realizando estudios de posgrado. A continuación se presentan brevemente los aspectos más relevantes, considerando el análisis FODA, que también se se colocó al inicio de este Anexo.

Una de las principales observaciones que emanan de la evaluación es la baja aceptación del **Tronco Común de Ciencias**, instituido en en plan 2008-1. La comunidad académica considera que no solamente no es pertinente para el PEMA, sino que es un ciclo escolar desperdiciado con aporte nulo a la formación profesional de un matemáticos. Este tronco común fue diseñado por docentes de los cuatro programas educativos de la Facultad, aún así la comunidad **no lo**

percibe como parte de los planes de estudios respectivos, sino como un detonador de la deserción que es del 29.9%.

Otro cuestionamiento para el Tronco Común de Ciencias y las cuatro unidades de aprendizaje (UA) que lo conforman, es que no resuelve la problemática para la que fue creado. A continuación se resume brevemente, la situación de cada una de las UA.

La *UA Introducción a las Matemáticas* reporta un índice de reprobación del 21%, y aún los estudiantes que la aprueban siguen teniendo muchas deficiencias en los cursos que le proceden (Cálculo, Álgebra Lineal, Matemáticas Discretas, entre otras).

La *UA Diseño de Algoritmos* reporta un índice de reprobación del 10%, es rechazada por el 50.3% de los alumnos que ingresan por considerarla inútil en su PE.

La *UA Comunicación Oral y Escrita* no presenta problemas de reprobación, pero los académicos de semestres posteriores aseguran que no cumple con su cometido ya que los estudiantes *-no saben: escribir reportes, resúmenes o ensayos; ni elaborar textos científicos, ni hacer una presentación-*.

En cuanto a la *UA Introducción a la Ciencia Contemporánea y su Impacto Social*, los estudiantes la perciben como una pérdida de tiempo, se molestan porque las evidencias de desempeño incluyen varios textos en formatos diversos que deben estar escritos con excelente ortografía y la mejor redacción. Otros rubros que se consideran en la evaluación están relacionados con el fomento a la disciplina, el respeto y la responsabilidad, situación que incluso molesta a los jóvenes cuando se les exige, por ejemplo, puntualidad.

En la **Etapa Básica** se detectó lo siguiente:

- Deficiencia en los saberes de álgebra básica y precálculo: esta situación es evidente en vista de los resultados de exámenes diagnóstico aplicados a tres generaciones al inicio del cuarto ciclo escolar. Las deficiencias diagnosticadas fueron tanto en conceptos básicos (derivada, espacio vectorial, operador lineal, entre otros), como en habilidades para efectuar procedimientos (algebraicos y aritméticos).
- Los profesores que imparten Álgebra Lineal, Métodos Numéricos y Cálculo (Integral) manifiestan que los estudiantes no tienen las bases suficientes para lograr conocimientos significativos en sus cursos, entre otras causas mencionan falta de madurez matemática; sugieren que es muy temprana la ubicación de ciertas materias en el mapa curricular, por ejemplo Álgebra Lineal II se ofrece en el tercer ciclo escolar.

En la **Etapa Disciplinaria** los egresados y los profesores consideran que faltan contenidos del área de geometría. Opinan que la *UA Geometría Vectorial*,

ubicada en segundo ciclo escolar en el mapa curricular, no es suficiente para una sólida formación como matemáticos, a pesar del aporte geométrico en UA como *Cálculo Vectorial, Topología, Variable Compleja, entre otras*. Demandan que en esta área de conocimiento se aumente el conjunto de contenidos de “otras geometrías” ya que la *Topología* no es suficiente para este fin.

En la etapa disciplinaria hay opiniones encontradas entre estudiantes y académicos en relación a algunas unidades de aprendizaje que aparecen como obligatorias y consideran que debieran ser optativas; o por el contrario indican que se debe dar carácter obligatorio a algunas optativas. La lectura que se dio a estas sugerencias es que van en el sentido de los intereses personales de los encuestados, lo que es normal. Lo que esta propuesta debe garantizar es que el PE sienta las bases disciplinarias para lograr las competencias generales y específicas, con lo cual el egresado podrá ejercer su profesión de acuerdo al perfil profesional (ver apartado 5.4) o bien, continuar con estudios de posgrado.

Para la **Etapa Terminal** la sugerencia es ofrecer una mayor cantidad de materias optativas en varias áreas de aplicaciones de las matemáticas. También se solicita que haya más programas de servicio social y de prácticas profesionales en los que puedan insertarse los estudiantes.

Se puede concluir que los aspectos fundamentales que más resaltan del análisis de las encuestas a egresados, profesores y estudiantes, son los siguientes:

- Es necesario fortalecer las habilidades de comunicación en los egresados, tanto en forma oral como escrita.
- El Tronco Común no es pertinente para la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas.
- Se requiere reforzar la formación en las áreas de geometría y análisis matemático, así como fortalecer los contenidos de probabilidad y estadística.
- Hace falta fomentar y promover la actitud de liderazgo.
- Es conveniente incrementar la planta de profesores.

De la revisión de 34 programas educativos y las opiniones de expertos se concluye que las áreas de conocimientos propias de la disciplina (análisis/ecuaciones diferenciales, geometría/topología, álgebra y probabilidad/estadística) los programas ofrecen formación interdisciplinaria en las áreas de física, computación, economía y finanzas y, enseñanza de las matemáticas.

Otro aspecto que se observa, es cierto énfasis en la formación integral universitaria lo que se percibe, entre otras razones, por la inclusión de una mayor número de unidades de aprendizaje de humanidades y ciencias sociales, incluyendo asignaturas de pedagogía. Aún cuando tradicionalmente los matemáticos han impactado como docentes en el nivel medio y medio superior, y han colaborado en equipos interdisciplinarios para elaborar de textos y realizar

trabajos de diseño curricular, a finales del siglo pasado esta característica en los programas educativos era poco común en las licenciaturas de Matemáticas.

Ante la implementación de currículo flexible basado en competencias, los programas en Matemáticas adquieren versatilidad y en cierta medida el recurso humano egresa con un perfil de matemático general, sin embargo, se alcanza a observar cierta tendencia hacia dos tipos de programas de matemáticas: Matemáticas Puras y Matemáticas Aplicadas. En ambos casos se propicia que la formación de la disciplina sea sólida. Las principales áreas terminales que se ofrecen en los diferentes programas son: análisis, ecuaciones diferenciales, análisis numérico, álgebra, computación, estadística, economía, sistemas dinámicos y simulación, programación lineal, probabilidad, y análisis de decisiones. La línea divisoria entre estas áreas terminales es difusa, como también lo es la de matemática pura y matemática aplicada.

En este sentido, se encontró que la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas del ITAM es definitivamente de aplicaciones de las matemáticas (en la administración pública y empresarial), mientras que el de la Licenciatura en Matemáticas de la Universidad de Guanajuato tiene un claro perfil de egreso en Matemáticas puras.

La duración de los programas educativos de matemáticas en el país es de ocho a diez ciclos escolares y el número de créditos en algunas supera los 400. Por lo general los requisitos de egreso son: acreditar todas las unidades de aprendizaje del plan de estudios, realizar el servicio social y tener conocimiento de un segundo idioma. Al igual que en la UABC, la opción de titulación por tesis es opcional, e incluyen también la titulación automática por calidad del programa, por promedio, etcétera.

En cuanto a programas educativos de matemáticas a nivel internacional, se investigaron 11 universidades de varios países: Chile, Estados Unidos, Francia y Reino Unido. Sus licenciaturas son en Matemáticas puras y en Matemáticas aplicadas, lo que es el denominador común a nivel mundial. En algunas instituciones, por ejemplo la Universidad Católica del Norte (Chile) y en *Florida International University*, en su perfil profesional se incluye la enseñanza de las matemáticas. Un campo que cada vez ocupa más el desempeño profesional de los matemáticos es en el área de negocios, matemáticas financieras y la economía, tal como puede observarse en el caso de Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y en *Birkbeck University* en Londres (Anexo 4).

En conclusión, la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas de la UABC desde su creación ha sido catalogada como un modelo estándar, dadas sus características (evaluación CIEES en 2005, ver Anexo 5). La revisión de los programas de Matemáticas arroja básicamente lo mismo: El PEMA tiene los

elementos suficientes para formar licenciados en matemáticas y la manera en la que se incursiona a través del plan de estudios brinda a sus estudiantes la oportunidad para que aprovechen la movilidad académica cursando unidades de aprendizaje optativas y también obligatorias en alguna otra institución, observando las normas estatutarias del reglamento escolar.

Esta afirmación es con base en que los programas mexicanos revisados están aprobados por la Secretaría de Educación Pública, pertenecen a la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y la mayoría han sido evaluados por CIEES.

Los puntos anteriores son el resultado de un ejercicio al interior de la Facultad, en contraste con la evaluación de los CIIES cuya metodología se basa en analizar y corroborar la información que la propia institución a evaluar provee. La información es corroborada *in situ* y examinada desde un contexto nacional, por expertos en el área de conocimientos del programa educativo en cuestión. Es una evaluación externa y sus resultados resultan del mayor interés para llevar a cabo un rediseño curricular.

Las 34 recomendaciones de los CIIES emanadas de la evaluación llevada a cabo en el 2015, se pueden consultar en el Anexo 5, a continuación se comentarán algunos aspectos.

Cabe mencionar que varios de los señalamientos del comité han sido atendidos de manera implícita en virtud de la certificación de algunos procesos administrativos de la UABC, del seguimiento institucional de las actividades sustantivas, de la consolidación de programas como el de movilidad académica, entre otros.

Sobre la planta docente adscrita al PEMA, misma que actualmente está conformada por cinco profesores/investigadores de tiempo completo, tres con doctorado, uno en vías de obtener el grado de doctor y un maestro en ciencias la situación laboral es estable, ya que cuatro elementos tienen plaza con definitividad (el quinto es un nuevo PTC) se señala la conveniencia de incrementar el número de profesores adscritos al programa.

El objetivo es que, además de atender con mayor pertinencia la docencia, se consoliden en un plazo menor las líneas de investigación vigentes y se creen otras, lo que propiciaría mayor vinculación entre la docencia y la investigación, y desahogaría de manera más eficiente el cúmulo de actividades relativas al programa educativo como: seguimiento del programa, seguimiento de egresados, elaboración de proyectos para obtener recursos (como PROFOCIE, Movilidad Académica, etcétera), tutorías, actualización curricular, difusión del programa, vinculación con el entorno socioeconómico, vinculación con el sector educativo, divulgación científica, etcétera.

Un obstáculo de gran envergadura para justificar el aumento de profesores de tiempo completo es la *aparente* baja matrícula. Cabe señalar que es una realidad a nivel mundial: las carreras de ciencias y humanidades presentan un debacle en su demanda por parte de los jóvenes. Eso no significa que deban eliminarse de la oferta educativa, por el contrario, los organismos y dirigentes de alto nivel tienen un gran reto dado que el desarrollo de estas áreas de conocimiento es de la mayor importancia para enfrentar problemas que afectan el desarrollo social y económico de la sociedad. Varios estudios realizados sobre la profesión del matemático por entidades de índole diversa indican que la sociedad desconoce el potencial que posee un profesional de las matemáticas, sus aportaciones al desarrollo socioeconómico de la región y del país, su desempeño en el sector industrial, en la banca, en educación, en despachos de asesoría. Un estudio de Forbes, coloca a las matemáticas como una de las nueve carreras universitarias del futuro (2022). La Academia Española de Matemáticas documenta la rápida inserción, con trabajo estable, del matemático en el sector productivo.

Un estudio solicitado por el Departamento de Trabajo de Estados Unidos, reportado en *i-math Ingenio Matemático* [1], se revela que la demanda de matemáticos por lo menos hasta el 2016 se estará incrementando en un 10%; y considerando la demanda laboral futura y el sueldo, cataloga esta profesión como la mejor entre un conjunto de 200 empleos.

Respecto a las recomendaciones sobre los espacios adecuados para el desarrollo del PE, gracias al financiamiento obtenido principalmente con fondos del PIFI se ha logrado equipar una aula con plataforma Macintosh en la que se desarrollan varios cursos en forma total o parcial (sesiones de laboratorio o taller); además se cuenta con una sala de trabajo para que los estudiantes realicen actividades como tareas, asesorías e incluso trabajos de tesis.

En cuanto a la recomendación sobre la pertinencia y suficiencia del acervo bibliográfico, además del programa institucional permanente para la adquisición y actualización de los recursos de información académica, en 2007 el CAM con el apoyo de la SMM y de la FC-UABC, adquirió una colección de textos catalogados como la bibliografía indispensable para un programa de matemáticas, según la opinión de especialistas de todo el país.

En relación a la actividad del profesorado y su productividad, la recomendación de CIEES fue incrementar la investigación y vincularla con la docencia. Cada miembro de la planta académica de tiempo completo del área de matemáticas ha trabajado en este sentido participando como responsable o como colaborador en varios proyectos de investigación.

En pos de la consolidación de dicha actividad el Cuerpo Académico de Matemáticas ha aumentado la productividad manteniendo un promedio de dos artículos por año, además de ponencias en congresos nacionales e

internacionales, memorias en extenso y participando en una red de investigación colaborando con investigadores de la Universidad de Guanajuato, la Universidad de Aguascalientes y la Universidad Autónoma Metropolitana. El CAM estaba tipificado como *en vías de consolidación*, pero en diciembre de 2015 se logró la *consolidación*. Actualmente se colabora en un proyecto de Redes de Colaboración Temática con apoyo económico de PRODEP; todos los miembros del CAM han mantenido el perfil deseable PRODEP; dos son miembros del SNI.

Cabe mencionar que la vinculación docencia/investigación se promueve con la participación de estudiantes en los proyectos de investigación, que se da de manera natural en vista de las competencias de algunas unidades de aprendizaje de la etapa terminal.

La recomendación de llevar a cabo el seguimiento de egresados, se cubre al 90%, en virtud del seguimiento que el CAM ha venido realizando cada ciclo escolar. Hasta 2016-1 se cuenta con 108 egresados. Es pertinente señalar que la recomendación de CIEES a este respecto se atendió con ahínco: el porcentaje de titulación se incrementó del 65% al 91% (en el 2006, se contaba con un 65% de titulación, 9% en proceso de titulación y 26% no titulados). El incremento del egreso es evidente: de 1987 al 2006 (lapso de 19 años), el número de egresados era 35; del 2006 al 2016 (lapso de 10 años), el número de egresados se incrementó a 108. Otro resultado sobresaliente del seguimiento de egresados es el hecho de que al menos el 42% realiza labor docente, 23 % en niveles medio y medios superior y 19% en el nivel superior.

V. Conclusiones

Se ha comentado que los trabajos de la modificación del PEMA iniciaron con la evaluación diagnóstica tal como indica la metodología vigente en la UABC para tal fin. Una vez concluida la evaluación el núcleo de profesores adscritos a este programa educativo logró visualizar lo que debía conservarse, a lo que debía darse continuidad y lo que debía cambiar.

El cambio mayúsculo propuesto es la creación del TCCE. De gran importancia resulta el hecho de que los diferentes instrumentos utilizados arrojan resultados consistentes lo que facilitó el trabajo subsecuente: la cuarta Modificación de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas.

VI. Bibliografía

[1] Un Estudio Compara 200 Empleos Teniendo en Cuenta el Sueldo y la Demanda Laboral Futura . Ingenio MATHEMATICA (i-MATH). Recuperado de <https://www.uam.es/departamentos/ciencias/matemáticas/Wall%20street%20journal%20prensa%20i-math.pdf>

ANEXO A
 CUESTIONARIO SOBRE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES DEL
 PROGRAMA EDUCATIVO (CARRERA) DE MATEMÁTICAS APLICADAS, DIRIGIDO A LOS
ACADÉMICOS

Este cuestionario está dirigido a los académicos que imparten clases en la licenciatura de **Matemáticas Aplicadas** (LMA) de la Facultad de Ciencias de la UABC; su objetivo es recopilar información de los directamente involucrados en la formación profesional e integral de nuestros estudiantes. Su participación objetiva al contestar este instrumento, permitirá evaluar la pertinencia del programa educativo y el impacto en el campo laboral de los egresados. Sus respuestas serán totalmente confidenciales, solo se presentarán los resultados estadísticos.

Se agradece de antemano su participación.

Por favor lea con cuidado las siguientes indicaciones de llenado del cuestionario:

- 3.1 *Por favor utilice una pluma color negro o azul.*
- Marca las respuestas con una X, del siguiente modo:*
- 3.3 *Algunas preguntas admiten varias respuestas. Cuando ése es el caso viene claramente indicado.*
- 3.4 *Si quiere cambiar una respuesta ya marcada rellene completamente el recuadro (■) y marque la respuesta correcta ()*.
- 3.5 *Si la respuesta es un número, por favor ponga una cifra por recuadro.*
- 3.6 *Si en la respuesta es necesario escribir, utilice mayúsculas.*
- 3.7 *Si no está seguro/a de la respuesta seleccione la que considere más adecuada.*

A. Características de la formación profesional de los académicos

A1	Nombre del académico	Nombre:(opcional)
A2	¿De qué universidad se graduó?	Universidad:
A3	¿Máximo grado académico obtenido?	<input type="checkbox"/> Licenciatura <input type="checkbox"/> Maestría <input type="checkbox"/> Doctorado <input type="checkbox"/> Postdoctorado

B. Características del programa educativo de Matemáticas Aplicadas

B1	¿En qué medida, en sus clases, hace énfasis en los siguientes rubros?	Poco	1	2	3	4	Mucho	5
	1. Asistencia a clase		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Trabajos en grupo		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Participación en proyectos de investigación		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. Prácticas en empresas, instituciones o similares		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. Conocimientos prácticos y metodológicos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6. Teorías, conceptos y paradigmas		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7. Considera que profesor es la principal fuente de información		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8. Utiliza estrategias de aprendizaje basado en proyectos o problemas		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	9. Trabajos escritos		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10. Exposiciones orales		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	11. Realización de pruebas tipo test		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	12. Realización de evaluaciones de preguntas abiertas		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B2	¿Tiene diseñada e una o más prácticas para realizarse en empresas, instituciones o similares como parte de tu programa?	<input type="checkbox"/> Sí , durante aproximadamente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> meses en total	<input type="checkbox"/> No
----	---	--	-----------------------------

B3 ¿Participa en modalidades de aprendizaje como: Sí Cuántos proyectos de vinculación con valor en créditos para los alumnos? No

B4 ¿Considera que deben favorecerse otras modalidades de aprendizaje como: ayudantías de investigación, deportes, cursos culturales, entre otros, para los alumnos? Sí Cuántos por alumno No

B5 ¿Cómo considera el programa de tutorías de la carrera?
Malo 1 2 3 4 5 Bueno

¿Cómo se podría mejorar?

B6 ¿Cómo considera la secuencia de las asignaturas o materias en el plan de estudios del programa educativo?
Malo 1 2 3 4 5 Bueno

¿Cómo se podría mejorar?

B7 ¿Cómo considera el tronco común de la carrera o programa educativo?
Malo 1 2 3 4 5 Bueno

¿Cómo se podría mejorar?

B8 ¿Cómo considera las aplicaciones prácticas en el programa educativo?
Malo 1 2 3 4 5 Bueno

¿Cómo se podría mejorar?

B9 ¿Cómo considera la proporción de teoría y práctica en el programa educativo?
Malo 1 2 3 4 5 Bueno

¿Cómo se podría mejorar?

B10 ¿Recomienda a los alumnos que realicen acciones de intercambio estudiantil?
 Sí Semestres No

B11 ¿Qué áreas considera que se deben actualizar en la carrera de Matemáticas Aplicadas?
.....
.....
.....

B12 ¿Qué áreas considera son reconocidas por su calidad, en la carrera de Matemáticas Aplicadas de la Facultad de Ciencias?
.....

C. Otras experiencias en el ámbito educativo

C1	¿Ha participado en las modificaciones o reestructuraciones del programa de estudio de la carrera de Matemáticas Aplicadas?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> veces	<input type="checkbox"/> No
C2	¿Conoce el Modelo Educativo de la UABC?	<input type="checkbox"/> Sí a través de:	<input type="checkbox"/> Conferencias <input type="checkbox"/> Cursos <input type="checkbox"/> Talleres <input type="checkbox"/> Diplomados <input type="checkbox"/> Otros..... <input type="checkbox"/> No
C3	¿Cuántos cursos de formación profesional en el área pedagógica y didáctica, ha cursado?	<input type="checkbox"/> cursos	
C4	¿En qué medida usa sus conocimientos, habilidades, valores y actitudes, adquiridos en los cursos para diseñar estrategias de aprendizaje diferentes?	Poco	Mucho
		<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
		<input type="checkbox"/> No he tomado cursos	
C5	¿Ha diseñado sus programas de asignatura en base a competencias profesionales?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> veces	<input type="checkbox"/> No

D. Historia laboral y situación actual

1. Incluye trabajos de prácticas, de formación, becas, ...

D1	¿Cuál es su antigüedad en la UABC?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> años	
D2	¿Trabajó en otro sector, antes de graduarte o después?	Aproximadamente, <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> meses <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> años <input type="checkbox"/> No	
D3	¿Trabaja por cuenta propia?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
D4	¿Cuál es su condición laboral en la UABC?	<input type="checkbox"/> Por Asignatura <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> horas a la semana <input type="checkbox"/> Técnico Académico <input type="checkbox"/> Tiempo Completo <input type="checkbox"/> Medio Tiempo	
D5	¿En general, está satisfecho con las actividades académicas que realiza en la actualidad?	muy insatisfecho	muy satisfecho
		<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
D6	De acuerdo a las siguientes cuatro afirmaciones: ¿En qué medida son aplicables al trabajo que realiza?	Poco	Mucho
	1. Los compañeros, acuden a mí para pedirme consejos o asesoría.	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
	2. Mantengo informados a mis compañeros de profesión sobre nuevos desarrollos en mi campo	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
	3. Suelo iniciar relaciones profesionales con expertos ajenos a la organización	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	
	4. Las cuestiones de ética profesional forman parte importante de mis funciones	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5	

E. Organización del trabajo

E1	¿En la Facultad de Ciencias hay reuniones de Academias por área de conocimiento?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> veces al semestre	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No se
E2	¿Se diseñan en equipo las cartas descriptivas de las asignaturas del programa de estudio por áreas del conocimiento?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> No se	
E3	¿Hay reuniones de los académicos para retroalimentar los aprendizajes de los alumnos por semestre o etapa?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	

E4 **¿Hay reuniones con los académicos para retroalimentar los resultados de las evaluaciones de los alumnos a los docentes?** Sí No

E5 **¿En qué medida se favorece el trabajo en equipo de los académicos en la carrera de Matemáticas Aplicadas de la Facultad?** Poco 1 2 3 4 5 Mucho

E6 **¿Desempeña alguna actividad relacionada con la organización académica de la Facultad?**

- Coordinador de Carrera
- Coordinador de una Área del Conocimiento
- Coordinador del Área Básica
- Coordinador de Formación Profesional y Vinculación
- Coordinador de investigación
- Otro.....

F. Competencias

F1 *Competencias se refiere al conjunto de conocimientos, habilidades, valores y aptitudes necesarias para ejercer una profesión, resolver problemas profesionales de forma autónoma y flexible y capacidad de colaborar en el entorno profesional y en la organización del trabajo.*

A continuación hay una lista de competencias. Proporciona la siguiente información:

-Columna A: ¿Cómo valora la importancia de las siguientes competencias a nivel profesional para los egresados de Matemáticas Aplicadas?

-Columna B: ¿En qué medida considera que ha contribuido la carrera al desarrollo de las competencias profesionales de alumnos y egresados?

	A. Importancia de la competencia					B. Contribución que realiza la carrera en el desarrollo de estas competencia				
	Muy bajo		Muy alto			Muy bajo		Muy alto		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
a. Dominio de las competencias del área de Álgebra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Dominio de las competencias del área de Cómputo Científico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Dominio de las competencias del área de Análisis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Dominio de las competencias en el área de Geometría	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Dominio de las competencias en el área de Modelación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Dominio de las competencias en el área de Matemática Educativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Dominio de las competencias en el área de Ciencias Sociales y Humanidades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Conocimientos de otras áreas o disciplinas, administración, economía, entre otras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Comportamiento ético y con responsabilidad social	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. Capacidad para adquirir nuevos conocimientos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k. Capacidad para negociar con éxito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l. Capacidad para rendir bajo presión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m. Capacidad para detectar nuevas oportunidades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n. Capacidad para coordinar actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ñ. Capacidad para usar el tiempo de forma efectiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
o. Capacidad para trabajar en equipo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
p. Capacidad para movilizar las capacidades de otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
q. Capacidad para hacerse entender en forma oral y escrita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
r. Capacidad para realizar actos de autoridad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s. Capacidad para utilizar herramientas informáticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
t. Capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
u. Disposición para cuestionar ideas propias o ajenas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
v. Capacidad para presentar en público productos, ideas o informes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
w. Capacidad para redactar informes o documentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

x. Capacidad para identificar problemas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
y. Capacidad para escribir y hablar en idiomas extranjeros	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
z. Conciencia ecológica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Indica un máximo de tres competencias de la lista de arriba que consideres "puntos fuertes" y otras tres que consideres "puntos débiles" en la carrera. Indícalo poniendo la letra correspondiente a las competencias de FI

	Puntos fuertes	Puntos débiles
1.....	1.....	1.....
2.....	2.....	2.....
3.....	3.....	3.....

G. Valores y orientaciones											
G1	Indica la importancia que tienen las siguientes características del trabajo y la medida en que se aplican a su situación laboral actual	A. Importancia para ti					B. Importancia en tu trabajo actual				
		Poca		Mucha			Poca		Mucha		
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	1. Autonomía en el trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Estabilidad laboral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Oportunidad de aprender cosas nuevas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. Ingresos elevados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. Afrontar nuevos retos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6. Buenas perspectivas profesionales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7. Tener tiempo para actividades de ocio y recreativas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8. Reconocimiento/prestigio social	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	9. Oportunidad de hacer algo útil para la sociedad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10. Facilidad para combinar trabajo y familia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

H. Información personal	
H1	Sexo <input type="checkbox"/> Hombre <input type="checkbox"/> Mujer
H2	¿Has residido en el extranjero durante la carrera o por motivos de estudio o trabajo? - Posible respuesta múltiple <input type="checkbox"/> Sí, <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> meses para estudiar <input type="checkbox"/> Sí, <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> meses por cuestiones de trabajo <input type="checkbox"/> No
H3	Fecha de llenado del cuestionario Día: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Mes: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Año: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Comentarios y sugerencias

.....

¡Muchas gracias por tu cooperación!

Información de los resultados

Si deseas recibir un resumen de los resultados, por favor escribe tu correo electrónico a continuación:

Sí, deseo recibir un resumen de los resultados.

 Mi correo electrónico es:

.....

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS DEL PROGRAMA EDUCATIVO
(CARRERA) DE
MATEMÁTICAS APLICADAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
UABC

Este cuestionario está dirigido a estudiantes de la carrera de Matemáticas Aplicadas, que están cursando el programa de estudios diseñado en base de competencias profesionales. Agradezco de antemano tu participación objetiva en el mismo, lo que permitirá evaluar la pertinencia del programa educativo en la formación integral de nuestros estudiantes y su impacto en el campo laboral. Los datos que proporcionen serán totalmente confidenciales y solo se presentarán los resultados estadísticos.

Por favor lea con cuidado las siguientes indicaciones de llenado del cuestionario:

- *Por favor utiliza un color negro o azul.*
- *Marca las respuestas con una X, del siguiente modo: ☒*
- *Algunas preguntas admiten varias respuestas. Cuando ése es el caso viene claramente indicado.*
- *Si quieres cambiar una respuesta ya marcada rellena completamente el recuadro (■) y marca la respuesta correcta (☒).*
- *Si la respuesta es un número, por favor pon una cifra por recuadro.*
- *Si en la respuesta es necesario escribir, utiliza mayúsculas.*
- *Si no estás seguro/a de tu respuesta selecciona la que consideres más adecuada.*

A. Características de la carrera de Matemáticas Aplicadas, en la que te encuentras inscrito:

A Nombre

1

Nombre (opcional)

.....

Semestre.....

C comparándote con tus compañeros de carrera, ¿cómo consideras tu promedio?

muy inferior a la media 1 2 3 4 5 muy superior a la media
no sé

A **E**n tu carrera...

2

1. Hay que trabajar mucho para aprobar
2. El enfoque es general
3. El enfoque es especializado
4. Es una carrera con prestigio académico

Poco 1 2 3 4 5 Mucho

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A **¿En qué medida se hace énfasis en tu**

3 carrera en los siguientes métodos de enseñanza y aprendizaje?

1. Asistencia a clase
2. Trabajos en grupo
3. Participación en proyectos de investigación

4. Prácticas en empresas, instituciones o similares

Poco 1 2 3 4 5 Mucho

5. Conocimientos prácticos y metodológicos

6. Teorías, conceptos y paradigmas

7. El profesor es la principal fuente de información

8. Aprendizaje basado en proyectos o problemas

9. Trabajos escritos

10. Exposiciones orales

11. Realización de exámenes de preguntas libres

12. Realización de exámenes de opción múltiple

A **¿Realizaste una o más prácticas en**

4 empresas, instituciones o similares como parte de tu formación profesional?

Sí, durante aproximadamente meses en total No

A **Realizaste prácticas profesionales?**

5 Sí horas a la semana No

Si tu respuesta es afirmativa por favor indica el nombre de la empresa o institución

.....

A6 Realizaste en la etapa terminal de tu carrera algún proyecto de vinculación con valor en créditos?:

Sí horas a la semana No Lo tengo planeado en la etapa terminal

Si tu respuesta es afirmativa por favor indica el nombre de la empresa o institución

.....

A7 Te inscribiste en ayudantías de investigación durante tus estudios?:

Sí horas a la semana No Lo tengo planeado para los próximos semestres

Si tu respuesta es afirmativa por favor indica el nombre de la empresa o institución

.....

Nombre del proyecto de investigación?.....

A8 Te inscribiste en ejercicios de investigación durante tus estudios?:

Sí horas a la semana No Lo tengo planeado en la etapa terminal

Si tu respuesta es afirmativa por favor indica el nombre de la empresa o institución

Nombre del proyecto de investigación?.....

A9 Te inscribiste durante tus estudios en cursos:

1. **Culturales** Sí horas a la semana Escuela o Facultad donde lo cursaste..... No

2. **Deportivos** Sí horas a la semana Escuela o Facultad donde lo cursaste..... No

3. **Idiomas** Sí horas a la semana Escuela o Facultad donde lo cursaste..... No

A10 Cómo consideras el programa de tutoría de tu carrera?

Malo 1 2 3 4 5 Bueno

Como se podría mejorar.....

A11 Como consideras la secuencia de las asignaturas o materias en tu plan de estudios?

Malo 1 2 3 4 5 Bueno

Como se podría mejorar.....

A12 Como consideras el tronco común de tu carrera o programa de estudios?

Malo 1 2 3 4 5 Bueno

Como se podría mejorar.....

A13 Como consideras las aplicaciones prácticas en tu programa educativo?

Malo 1 2 3 4 5 Bueno

Como se podría mejorar.....

A14 Como consideras la proporción de teoría y práctica en tu programa educativo?

Malo 1 2 3 4 5 Bueno

Comose podría mejorar.....

A15 Realizaste alguna acción de intercambio estudiantil?

Sí Semestres Lo estoy planeando para los próximos semestres No

B. Historia laboral y situación actual

Incluye trabajos de prácticas, de formación, becas, ...

B1 Trabajas actualmente? Sí horas a la semana → pasa al B-2 en adelante
 No → ir a C1

B2 ¿Para cuántos empleadores has trabajado?
 - Inclúyete a ti mismo si has trabajado por cuenta propia
 - Incluye a tu empleador actual empleadores

B3 ¿Cuánto tiempo has estado trabajando en total desde que ingresaste a la universidad? Aproximadamente, meses anos

B4 ¿Trabajas por cuenta propia? Sí No

B5 Según tu opinión ¿cuál es el nivel de estudios más apropiado para este trabajo?
 técnico
 Licenciatura
 Maestría o Doctorado
 No es necesario tener estudios universitarios

B6 Según tu opinión, ¿cuál es el área de estudio más apropiada para este trabajo?
 Exclusivamente tu propia área de estudios
 Tu área de estudios o alguna relacionada
 Un área totalmente diferente
 Ningún área en particular

B7 ¿En qué medida usas tus conocimientos y habilidades en tu trabajo actual? Poco 1 2 3 4 5 Mucho

B8 ¿En qué medida tu trabajo actual requiere más conocimientos y habilidades de los que tú puedes ofrecer? Poco 1 2 3 4 5 mucho

B9 ¿En general, estás satisfecho con tu trabajo actual? muy insatisfecho 1 2 3 4 5 muy satisfecho

B10 ¿Has realizado alguna actividad de formación relacionada con tu trabajo en los últimos 12 meses? Sí No → ir a C1

B11 ¿Cuál fue la razón principal por la que realizaste esta actividad formativa?
 - Haz referencia a la actividad formativa más importante
 - Sólo una respuesta
 Actualizar mis conocimientos para mi trabajo actual
 Mejorar mi trayectoria profesional
 Preparame para trabajar en otra área
 Preparame para trabajar por cuenta propia
 Otras, especifica.....

C1 *Competencias se refiere al conjunto de conocimientos, habilidade, valores y aptitudes necesarias para ejercer una profesión, resolver problemas profesionales de forma autónoma y flexible y capacidad de colaborar en el entorno profesional y en la organización del trabajo*

A continuación hay una lista de competencias. Proporciona la siguiente información:

- **Columna A:** ¿Cómo valoras tu nivel actual de competencias?
- **Columna B:** ¿Qué nivel de competencia te proporciona la carrera de Matemáticas Aplicadas?

C. Competencias

C1

	A. Nivel que considero que he logrado las competencias					B. Contribución de la carrera al desarrollo de estas competencia				
	Muy bajo		alto		Muy	Muy bajo		alto		Muy
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
a. Dominio de las competencias del área de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Conocimientos de otras áreas o disciplinas, administración, economía, entre otras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Dominio de las competencias del área de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Dominio de las competencias del área de	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Competencias contextualizadas con la practica profesional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Comportamiento ético y con responsabilidad social	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Capacidad para adquirir con rapidez nuevos conocimientos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Capacidad para negociar con éxito	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Capacidad para rendir bajo presión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. Capacidad para detectar nuevas oportunidades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k. Capacidad para coordinar actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l. Capacidad para usar el tiempo de forma efectiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m. Capacidad para trabajar en equipo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n. Capacidad para movilizar las capacidades de otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ñ. Capacidad para hacerte entender de manera oral y escrita	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
o. Capacidad para realizar actos de autoridad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

p. Capacidad para utilizar herramientas informáticas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
q. Capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
r. Disposición para cuestionar ideas propias o ajenas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s. Capacidad para presentar en público productos, ideas o informes	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
t. Capacidad para redactar informes o documentos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
v. Capacidad para escribir y hablar en idiomas extranjeros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
w. Responsabilidad Ambiental	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
x. Capacidad de orientar mi trabajo a resultados concretos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C2 **Indica un máximo de tres competencias de la lista de arriba que consideres "puntos fuertes" y otras tres que consideres "puntos débiles" en tu carrera.**

-Indícalo poniendo la letra correspondiente a las competencias de F1

Puntos fuertes	Puntos débiles
1.....	1.....
2.....	2.....
3.....	3.....

D. Evaluación de la carrera

D1 **¿En qué medida considera que la carrera de Matemáticas Aplicadas, le proporcionará una buena base para:**

	Poco	1	2	3	4	5	Mucho
1. Empezar a trabajar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Aprender en el trabajo?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Realizar las tareas de tu trabajo actual?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Mejorar tus perspectivas profesionales?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Mejorar tu desarrollo personal?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Desarrollar tu capacidad como emprendedor?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

E. Valores y orientaciones

E1 **Indica la importancia que tienen para ti las siguientes características del trabajo y la medida en que se aplican a tu situación laboral actual**

- Si actualmente no trabajas, completa sólo la columna A

	A. Importancia para ti					B. Importancia en tu trabajo actual				
	Poca		Mucha			Poca		Mucha		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1. Autonomía en el trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Estabilidad laboral	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Oportunidad de aprender cosas nuevas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Ingresos económicos elevados	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Afrontar nuevos retos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Buenas perspectivas profesionales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Tener tiempo para actividades de ocio y recreación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

8. Reconocimiento/prestigio social	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9. Oportunidad de contribuir al desarrollo social y económico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10. Facilidad para combinar trabajo y familia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

F. Información personal	
F1 Sexo	<input type="checkbox"/> Hombre <input type="checkbox"/> Mujer
F2 Año de nacimiento	19 <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
F3 Fecha de llenado del cuestionario	Día: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Mes: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Año: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Comentarios y sugerencias

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

¡Muchas gracias por tu cooperación

Información de los resultados

Si deseas recibir un resumen de los resultados, por favor escribe tu correo electrónico a continuación:

Sí, deseo recibir un resumen de los resultados.

Mi correo electrónico es:

**CUESTIONARIO DE EGRESADOS DEL PROGRAMA EDUCATIVO
(CARRERA) DE
MATEMÁTICAS APLICADAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA
UABC**

Este cuestionario está dirigido a egresados de los años 2012 y 2013 de la carrera de Matemáticas Aplicadas, de la Facultad de Ciencias de la UABC, debido a que se evalúa el plan de estudios diseñado en base a competencias profesionales. Te agradezco de antemano tu participación objetiva en el mismo, que permitirá evaluar el impacto de los programas educativos en la formación integral de nuestros egresados y su impacto en el campo laboral. Tus respuestas serán totalmente confidenciales, solo se presentarán los resultados estadísticos.

Por favor lea con cuidado las siguientes indicaciones de llenado del cuestionario:

- Por favor utiliza para escribir color negro o azul.
- Marca las respuestas con una **X**, del siguiente modo:
- Algunas preguntas admiten varias respuestas. Cuando ése es el caso viene claramente indicado.
- Si quieres cambiar una respuesta ya marcada rellena completamente el recuadro (■) y marca la respuesta correcta ()
- Si la respuesta es un número, por favor pon una cifra por recuadro.
- Si en la respuesta es necesario escribir, utiliza mayúsculas.
- Si no estás seguro/a de tu respuesta selecciona la que consideres más adecuada.

A. Características de la carrera de Matemáticas Aplicadas;																																									
A 1	Nombre del egresado Nombre:(opcional)..... 																																								
A 2	¿Fecha de inicio y terminación de la carrera? Inicio: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> (mes) de <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> (año) Fin: <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> (mes) de <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> (año)																																								
	Ccomparándote con tus compañeros de carrera, ¿cómo consideras tu promedio final? <table style="width: 100%; text-align: center; border: none;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">muy inferior</td> <td style="width: 15%;">media</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">muy superior a la media</td> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>no sé</td> </tr> </table>		muy inferior	media		muy superior a la media			1	2	3	4	5	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						no sé																
	muy inferior	media		muy superior a la media																																					
	1	2	3	4	5																																				
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																				
					no sé																																				
A 3	En la carrera... <table style="width: 100%; text-align: center; border: none;"> <tr> <td style="width: 15%;">1. había que trabajar mucho para aprobar.....</td> <td>Poco</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>mucho</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. El enfoque era general</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. El enfoque era especializado</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Importancia de que fuera una carrera con prestigio académico</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table>	1. había que trabajar mucho para aprobar.....	Poco	1	2	3	4	5	mucho			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2. El enfoque era general		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3. El enfoque era especializado		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4. Importancia de que fuera una carrera con prestigio académico		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
1. había que trabajar mucho para aprobar.....	Poco	1	2	3	4	5	mucho																																		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																			
2. El enfoque era general		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																			
3. El enfoque era especializado		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																			
4. Importancia de que fuera una carrera con prestigio académico		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																			

A 4	¿En qué medida se hizo énfasis en la carrera en los siguientes métodos de enseñanza y aprendizaje? 1. Asistencia a clase 2. Trabajos en grupo 3. Participación en proyectos de investigación 4. Prácticas en empresas, instituciones o similares 5. Conocimientos prácticos y metodológicos 6. Teorías, conceptos, modelos y paradigmas 7. El profesor era la principal fuente de información 8. Aprendizaje basado en proyectos o problemas 9. Trabajos escritos 10. Exposiciones orales 11. Realización de pruebas tipo test	<table border="0"> <tr> <td>Poco</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>mucho</td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> </table>	Poco	1	2	3	4	5	mucho		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Poco	1	2	3	4	5	mucho																																																																									
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																										
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																																										
A 5	¿Realizaste una o más prácticas en empresas, instituciones o similares como parte de tu formación?	<input type="checkbox"/> Sí, durante aproximadamente <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> meses en total <input type="checkbox"/> No																																																																													

A Realizaste prácticas profesionales?

6 Sí horas a la semana No

Si tu respuesta es afirmativa por favor indica el nombre de la empresa o institución

.....

.....

A7 Realizaste en la etapa terminal de tu carrera algún proyecto de vinculación con valor en créditos:

Sí horas a la semana No

Si tu respuesta es afirmativa por favor indica el nombre de la empresa o institución

.....

A8 Te inscribiste en ayudantías de investigación durante tus estudios:

Sí horas a la semana No

Si tu respuesta es afirmativa por favor indica el nombre de la empresa o institución

.....

Nombre del proyecto de investigación?.....

.....

A9 Te inscribiste en ejercicios de investigación durante tus estudios:

Sí horas a la semana No

Si tu respuesta es afirmativa por favor indica el nombre de la empresa o institución

.....

Nombre del proyecto de investigación?.....

A10 Te inscribiste durante tus estudios en cursos:

- 1. **Culturales** Sí horas a la semana No
- 2. **Deportivos** Sí horas a la semana No
- 3. **Idiomas** Sí horas a la semana No

A11 Cómo consideras el programa de tutoría de la carrera?

Malo 1 2 3 4 5 Bueno

Cómo se podría mejorar.....
.....

A12 Cómo consideras la secuencia de las asignaturas o materias en el plan de estudios que cursaste?

Malo 1 2 3 4 5 Bueno

Cómo se podría mejorar.....
.....

A13 Cómo consideras el tronco común de la carrera o programa de estudios?

Malo 1 2 3 4 5 Bueno

Cómo se podría mejorar.....
.....

A14 Cómo consideras la contextualización (relacionados con problemas reales a resolver) de los ejercicios o problemas de las asignaturas del programa educativo?

Malo 1 2 3 4 5 Bueno

Cómo se podría mejorar.....
.....

A15 Cómo consideras la proporción de teoría y práctica en el programa educativo?

Malo 1 2 3 4 5 Bueno

Cómo se podría mejorar.....
.....

A16 Realizaste alguna acción de intercambio estudiantil?

Sí Semestres No

A17 Aparte de tu carrera Universitaria ¿has empezado otros estudios orientados a la obtención de algún otro título?

- Incluye sólo los estudios/carreras de al menos un año académico o equivalente

Sí
 No → ir a B1

A18 Tipo de estudios

Otra Licenciatura
 Técnico
 Doctorado
 Maestría
 Diplomados
 Otros.....

B. Historia laboral y situación actual

- Incluye trabajos de prácticas, de formación, becas, ...

B1 ¿Con cuántos empleadores o empresas has trabajado desde que te graduaste?

- Inclúyete a ti mismo si has trabajado por cuenta propia
- Incluye a tu empleador actual

empleadores

B2 ¿Trabajas desde que terminaste tu carrera?

Sí No

B3 ¿Has estado desempleado y buscando trabajo desde que te graduaste?

Sí, veces, durante un total de meses aproximadamente
 No

B4 ¿Has solicitado empleo en las últimas 4 semanas?

Sí
 No
 No, pero estoy esperando respuesta a solicitudes anteriores de empleo

B5 ¿Actualmente tienes un trabajo remunerado?

- Incluye el trabajo por cuenta propia

Sí, tengo un trabajo
 Sí, tengo más de un trabajo
 No ir a E1

C. Trabajo actual

- Si sigues en el mismo trabajo que conseguiste después de graduarte, responde a las preguntas basándote en tu situación **actual**.
- Si tienes más de un trabajo, responde a las preguntas basándote en el trabajo al que dedicas un **mayor número de horas**

C1 ¿Cuál es tu puesto laboral? (Base, mando medio, mando superior, in dependiente).....

C2 Describe tus tareas o actividades principales.

.....
.....

C3 ¿Trabajas por cuenta propia?

Sí
 No → ir a C5

C4	¿Dependes principalmente de un cliente o de varios clientes?	<input type="checkbox"/> Principalmente de un cliente → ir a C6 <input type="checkbox"/> De varios clientes → ir a C6
C5	¿Qué tipo de contrato tienes actualmente?	<input type="checkbox"/> Contrato indefinido <input type="checkbox"/> Contrato de duración limitada, durante <input type="text"/> <input type="text"/> meses <input type="checkbox"/> Otros, especifica:.....
C6	En tu opinión ¿cuál es el nivel de estudios más adecuado para este trabajo?	<input type="checkbox"/> Doctorado <input type="checkbox"/> Licenciatura <input type="checkbox"/> Técnico <input type="checkbox"/> No es necesario tener estudios universitarios
C7	En tu opinión, ¿cuál es el área de estudio más apropiada para este trabajo?	<input type="checkbox"/> Exclusivamente tu propia área de estudios <input type="checkbox"/> Tu propia área o alguna relacionada <input type="checkbox"/> Un área totalmente diferente <input type="checkbox"/> Ningún área en particular
C8	¿En qué medida usas tus conocimientos y habilidades en tu trabajo actual?	poco 1 2 3 4 5 mucho <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
C9	¿Tu trabajo actual requiere más conocimientos y habilidades de los que tú puedes ofrecer?	poco 1 2 3 4 5 mucho <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
C10	¿En general, estás satisfecho con tu trabajo actual?	muy insatisfecho 1 2 3 4 5 muy satisfecho <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
C11	¿Has realizado alguna actividad de formación relacionada con tu trabajo en los últimos 12 meses?	<input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No → ir a D1
C12	¿Cuál fue la razón principal por la que realizaste esta actividad formativa? - Haz referencia a la actividad formativa más importante - Sólo una respuesta	<input type="checkbox"/> Actualizar mis conocimientos para mi trabajo actual <input type="checkbox"/> Mejorar mi trayectoria profesional <input type="checkbox"/> Prepararme para trabajar en otra área <input type="checkbox"/> Prepararme para trabajar por cuenta propia <input type="checkbox"/> Otras, especifica:.....

D. Organización en la que trabajas

D1	¿En qué medida eres responsable de...	Poca 1 2 3 4 5 mucho
	1. Establecer objetivos para la organización?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	2. Establecer objetivos para tu propio trabajo?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	3. Decidir estrategias de trabajo para la organización?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	4. Decidir cómo hacer tu trabajo?	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
D2	¿En qué medida son aplicables a tu trabajo las siguientes afirmaciones?	Poca 1 2 3 4 5 mucho
	1. Los compañeros, clientes, etc. acuden a mí para pedirme consejo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	2. Mantengo informados a mis compañeros de profesión sobre nuevos desarrollos en mi campo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	3. Suelo iniciar relaciones profesionales con expertos ajenos a la organización	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
	4. Las cuestiones de ética profesional forman parte importante de mis funciones	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

E. Competencias Profesionales:

E1 Competencias se refiere al conjunto de conocimientos, habilidad, valores y aptitudes necesarias para ejercer una profesión, resolver problemas profesionales de forma autónoma y flexible y capacidad de colaborar en el entorno

A continuación hay una lista de competencias. Proporciona la siguiente información:

- Columna A: ¿Cómo valoras tu actual nivel de competencias?
- Columna B: ¿Qué nivel de competencias necesitas en tu trabajo actual?
- Columna C: ¿En qué medida ha contribuido la carrera de Matemáticas Aplicadas, en el desarrollo de estas co
-
- Si actualmente no tienes trabajo, rellena tanto la columna A como la C

	A. Nivel propio					B. Nivel necesario en el trabajo actual					C. Contribución de la carrera al desarrollo de esta competencia				
	Muy bajo		Muy			Muy bajo		Muy			Muy baja		Muy		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
a. Dominio de las competencias del área de Álgebra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Dominio de las competencias del área de Cómputo Científico	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Dominio de las competencias del área de Análisis	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Dominio de las competencias del área de Geometría	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Dominio de las competencias del área de Matemática Educativa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Dominio de las competencias del área de Modelación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Dominio de las competencias del área de Ciencias Sociales y Humanidades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Conocimientos de otras áreas o disciplinas, administración, economía, entre otras	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Comportamiento ético y con responsabilidad social	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. Capacidad para adquirir con rapidez nuevos conocimientos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k. Capacidad para negociar de forma eficaz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l. Capacidad para rendir bajo presión	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m. Capacidad para detectar nuevas oportunidades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n. Capacidad para coordinar actividades	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
o. Capacidad para usar el tiempo de forma efectiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
p. Capacidad para trabajar en equipo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
q. Capacidad para movilizar las	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

capacidades de otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
r. Capacidad para hacerte entender	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
s. Capacidad para hacer valer tu autoridad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
t. Capacidad para utilizar herramientas informáticas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
u. Capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
v. Predisposición para cuestionar ideas propias o ajenas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
w. Capacidad para presentar en público productos, ideas o informes	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
x. Capacidad para redactar informes o documentos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
y. Capacidad para escribir y hablar en idiomas extranjeros	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
z. Conciencia ecológica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

E2 **Indica un máximo de tres competencias de la lista de arriba que consideres "puntos fuertes" y otras tres que consideres "puntos débiles" en tu carrera.**
-Indícalo poniendo la letra correspondiente a las competencias de F1

Puntos fuertes	Puntos débiles
1.....	1.....
2.....	2.....
3.....	3.....

F. Evaluación de la carrera

F1	¿En qué medida ha sido tu carrera una buena base para	poco	1	2	3	4	5	mucho
	1. Empezar a trabajar?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	2. Aprender en el trabajo?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	3. Realizar las tareas de tu trabajo actual?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	4. Mejorar tus perspectivas profesionales?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	5. Mejorar tu desarrollo personal?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	6. Desarrollar tu capacidad como emprendedor?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

F2 **Si pudieras volver atrás en tu vida y fueras libre para elegir una carrera, ¿qué elegirías?**

- La misma carrera y la misma universidad
- Una carrera diferente en la misma universidad
- La misma carrera en otra universidad
- Una carrera diferente en otra universidad
- No estudiaría una carrera universitaria

G. Información personal

G1 **Sexo**

Hombre

Mujer

G2 **¿Has residido en el extranjero por motivos de estudio o trabajo?**

Sí, meses para estudiar

Sí, meses por cuestiones de trabajo

No

G3 **Fecha de llenado del cuestionario**

Día: Mes: año:

Comentarios y sugerencias

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

¡Muchas gracias por tu cooperación!

Información de los resultados

Si deseas recibir un resumen de los resultados, por favor escribe tu correo electrónico a continuación:

Sí, deseo recibir un resumen de los resultados.

Mi correo electrónico es:

CUESTIONARIO SOBRE COMPETENCIAS PROFESIONALES DIRIGIDO A LOS EMPLEADORES DE MATEMÁTICOS APLICADOS, EGRESADOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA (UABC).

Este cuestionario está dirigido a empresarios, empresas u organizaciones que emplean licenciados en Matemáticas Aplicadas, egresados de la Facultad de Ciencias- UABC. El objetivo es recopilar información que permita evaluar la pertinencia del programa educativo, en lo referente a la formación integral de nuestros estudiantes y su impacto en el campo laboral.

El programa de Matemáticas Aplicadas está diseñado con base en el modelo de competencias profesionales, de antemano se agradece su apoyo y sus respuestas objetivas, que son totalmente confidenciales; solamente se presentarán los resultados como datos estadísticos.

Por favor para contestar:

- *Marca las respuestas con una X,*
- *Algunas preguntas admiten varias respuestas. Cuando ése es el caso se indica claramente.*
- *Si quiere cambiar una respuesta ya marcada rellene completamente el recuadro (■) y marque la respuesta correcta (☒).*
- *Si la respuesta es un número, por favor ponga una cifra por recuadro.*
- *Si en la respuesta es necesario escribir, utilice mayúsculas.*
- *Si no está seguro/a de la respuesta seleccione la que considere más adecuada.*

A. Información de la empresa u organización en la que trabajan los Matemáticos Aplicados egresados de la Facultad de Ciencias de la UABC

A1 ¿Nombre de la Empresa?

A2 ¿Su empresa u organización pertenece al sector:

Público

Privado sin ánimo de lucro (Asociación)

Privado

Otros

A3 Municipio

¿Lugar dónde se ubica el centro de trabajo?
 Estado, País

A4 **¿Cuántas personas trabajan en la empresa u organización?**
- Se entiende por organización al conjunto de la empresa o institución matriz
- Se entiende por empresa el establecimiento o la unidad geográficamente diferenciada donde se trabaja.

<input type="checkbox"/> 1-9	<input type="checkbox"/> 1-9
<input type="checkbox"/> 10-49	<input type="checkbox"/> 10-49
<input type="checkbox"/> 50-99	<input type="checkbox"/> 50-99
<input type="checkbox"/> 100-249	<input type="checkbox"/> 100-249
<input type="checkbox"/> 250-999	<input type="checkbox"/> 250-999
<input type="checkbox"/> >=1000	<input type="checkbox"/> >=1000
<input type="checkbox"/> No aplicable	

A5 **¿En qué medida los Matemáticos Aplicados egresados de la Facultad de Ciencias de la UABC son responsable de...**

	Poco	1	2	3	4	5	mucho
1. Establecer objetivos para la empresa u organización?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Establecer objetivos para su propio trabajo?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Decidir estrategias de trabajo para la empresa-organización?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Decidir cómo mejorar el trabajo en la empresa?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

A6 **De acuerdo a las siguientes cuatro afirmaciones ¿En qué medida son aplicables al trabajo que realizan los Matemáticos Aplicados, egresados de la Facultad de Ciencias- UABC?**

	Poco	1	2	3	4	5	mucho
1. Sus jefes, compañeros, clientes, etc. acuden a ellos para solicitar consejos o asesoría		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2. Mantienen informada a la empresa u organización de los nuevos desarrollos tecnológicos en su campo de acción		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3. Suelen iniciar relaciones profesionales con expertos ajenos a la empresa u organización		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4. Las cuestiones de ética profesional forman parte importante de sus funciones		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

A7 **De acuerdo con la relevancia del trabajo del Matemático Aplicado en la cadena de valor, ¿En cuánto juzgaría usted que un error cometido por un profesional de Matemáticas Aplicadas, afectaría el proceso de producción?**

	poco perjudicial	1	2	3	4	5	muy perjudicial
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

B.- Programa de contratación de los matemáticos contratados por la empresa u organización

B1 **¿Cuántos Matemáticos Aplicados, egresados de la Facultad de Ciencias de la UABC, presentan sus servicios profesionales en la empresa u organización?**

B2.-Ofrece un programa de capacitación previo a la contratación de los Matemáticos Aplicados? Si
 horas a la semana meses
 No

B3 ¿En qué medida ha sido la *carrera de Matemáticas Aplicadas*

una buena base para:

	1. Empezar a trabajar?							
trabajo?	2. Aprender en el							
		Poco	1	2	3	4	5	mucho
del trabajo actual?	3. Realizar las tareas		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
perspectivas profesionales?	4. Mejorar las		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
desarrollo personal?	5. Mejorar el		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
capacidad creativa e	6. Desarrollar la		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
matemático aplicado?	Innovadora del							

B4 ¿Cuántos mandos medios son Matemáticos Aplicados egresados de la Facultad de Ciencias UABC?

¿Cuántos mandos altos o gerenciales ocupan en la empresa u

B5 organización los Matemáticos aplicados, egresados de la Facultad de Ciencias de la UABC?

B6 ¿Qué calificación promedio le daría a los egresados de Matemáticas Aplicadas, de la UABC?

Suficiente Buena
notable Sobresaliente
 Excelente

B7 ¿Acepta que se realicen prácticas profesionales en la empresa u organización?

Sí horas a la semana
 No

B8 ¿Ha recibido alumnos del programa educativo de Matemáticas Aplicadas, en la modalidad de proyectos de vinculación con valor en créditos?

Sí número de
proyectos No

B9 ¿Qué grado de estudios requiere la empresa u organización de los egresados de Matemáticas Aplicadas?

Técnico
 Licenciatura
 Doctorado
 Maestría
 Diplomados
 Otros

B10 ¿En qué medida el trabajo actual requiere más conocimientos y habilidades de lo que los profesionales de las Matemáticas Aplicadas pueden ofrecer?

Poco 1 2 3 4 5 mucho

B11 ¿En general, está satisfecho con el trabajo que desempeñan los matemáticos egresados de la UABC?

muy insatisfecho 1 2 3 4 5 muy satisfecho

B12 Considera que los Matemáticos Aplicados, tienen una mejor formación en:

5 Mucho

Poco 1 2 3 4

1. Conocimientos teóricos

2. Habilidades prácticas

3. Competencias contextualizadas al campo laboral

B13 ¿La empresa u organización ha organizado alguna actividad de formación relacionada con el trabajo en los últimos 12 meses?

Sí

No → ir a B 15

B14 ¿Cuál fue la razón principal para la realización de esta actividad formativa?

Actualizar los conocimientos para el trabajo actual

Mejorar la trayectoria profesional del personal

Preparar a la fuerza laboral para trabajar en otra área

Generar una nueva línea de productos

Incluir nuevas tecnologías en la producción

Otras

Especifique.....

B15 ¿Se ha vinculado la empresa con la UABC, para ofertar cursos de capacitación a sus empleados?

Si número de proyectos No Estamos interesados

B16 ¿Se ha vinculado la empresa con la UABC, para realizar proyectos de investigación de interés para mejorar su competitividad?

Si numero de proyectos No Nos interesa recibir información

C. Competencias

CI Competencias se refiere al conjunto de conocimientos, habilidadds, aptitudes y valores necesarias para ejercer una profesión, resolver problemas profesionales de forma autónoma y flexible y, capacidad de colaborar en el entorno profesional y en la organización del trabajo

A continuación hay una lista de competencias. Proporcion e la siguiente información:

- Columna A: ¿Cómo valora las competencias profesionales de los Matemáticos Aplicados egresados de la UAI
- Columna B: ¿Qué nivel de competencias necesitan los Matemáticos Aplicados para desempeñar su trabajo a

	A. Nivel de los Matemáticos Aplicados					B. Nivel necesario en el trabajo actual				
	Muy bajo		Muy alto			Muy bajo		Muy alto		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
a. Dominio de las competencias del área de Álgebra	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

b. Dominio de las competencias del área de Cómputo Científico	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
c. Dominio de las competencias del área de Análisis	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
d. Dominio de las competencias en el área de Geometría	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
e. Dominio de las competencias en el área de Modelación	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
f. Dominio de las competencias en el área de Matemática Educativa	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
g. Dominio de las competencias en el área de Ciencias Sociales y Humanidades	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
h. Conocimientos de otras áreas o disciplinas, administración, economía, entre otras	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
i. Comportamiento ético y con responsabilidad social	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
j. Capacidad para adquirir nuevos conocimientos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
k. Capacidad para negociar con éxito	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
l. Capacidad para rendir bajo presión	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
m. Capacidad para detectar nuevas oportunidades	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
n. Capacidad para coordinar actividades	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
ñ. Capacidad para usar el tiempo de forma efectiva	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
o. Capacidad para trabajar en equipo	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
p. Capacidad para movilizar las capacidades de otros	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
q. Capacidad para hacerse entender en forma oral y escrita	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
r. Capacidad para realizar actos de autoridad	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
s. Capacidad para utilizar herramientas informáticas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
t. Capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
u. Disposición para cuestionar ideas propias o ajenas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
v. Capacidad para presentar en público productos, ideas o informes	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
w. Capacidad para redactar informes o documentos	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
x. Capacidad para identificar problemas	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
y. Capacidad para escribir y hablar en idiomas extranjeros	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
z. Conciencia ecológica	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

C2 **Indique por favor un máximo de tres competencias de la lista de arriba que consideres “*puntos fuertes*” y otras tres que consideres “*puntos débiles*” en la formación profesional de los matemáticos aplicados egresados de la UABC.**

-Utilice la letra correspondiente a las competencias de C1

	Puntos fuertes	Puntos débiles
	1.....	1.....
	2.....	2.....
	3.....	3.....

D. Valores, actitudes y orientaciones

D1	Indique la importancia que tienen para la empresa u organización las siguientes actitudes y valores en la realización del trabajo y la medida en que los Matemáticos Aplicados, egresados de la Facultad de Ciencias de la UABC, las han adquirido en su formación profesional.	A. Importancia para la empresa					B. Forman parte de la formación del Matemático Aplicado				
		Poca					Poca				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
	1. Autonomía en el trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Respeto a la diversidad cultural	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Oportunidad de aprender cosas nuevas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. Respeto a la autoridad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. Buena actitud para afrontar nuevos retos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6. Responsable con el equipo y la organización del tiempo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7. Liderazgo en los equipos de trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8. Cumplir los metas del trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	9. Puntualidad en el trabajo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10. Incrementar la competitividad de la empresa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	11. Facilidad para combinar trabajo y familia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

D2 Fecha en la que se contestó del cuestionario

Día: Mes: año:

(opcional)
Nombre.....

Comentarios y sugerencias

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

¡Muchas gracias por su cooperación!

Información de los resultados

Si desea recibir un resumen de los resultados, por favor escribe su correo electrónico a continuación:

Sí, deseo recibir un resumen de los resultados.

Mi correo electrónico es:

CUESTIONARIO SOBRE COMPETENCIAS PROFESIONALES DIRIGIDO A LAS INSTITUCIONES, UNIVERSIDADES Y CENTROS DE INVESTIGACIÓN RECEPTORAS DE MATEMÁTICOS APLICADOS, EGRESADOS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA (UABC).

El objetivo de este cuestionario es recopilar información que permita evaluar la pertinencia del programa educativo, en lo referente a la formación integral de nuestros estudiantes.

El programa de Matemáticas Aplicadas está diseñado con base en el modelo de competencias profesionales, de antemano se agradece su apoyo y sus respuestas objetivas, que son totalmente confidenciales; solamente se presentarán los resultados como datos estadísticos.

Por favor para contestar:

- *Marca las respuestas con una X.*
- *Algunas preguntas admiten varias respuestas. Cuando ése es el caso se indica claramente.*
- *Si quiere cambiar una respuesta ya marcada rellene completamente el recuadro (■) y marque la respuesta correcta (☒).*
- *Si la respuesta es un número, por favor ponga una cifra por recuadro.*
- *Si en la respuesta es necesario escribir, utilice mayúsculas.*
- *Si no está seguro/a de la respuesta seleccione la que considere más adecuada.*

B. Información de la Institución, Universidad, Centro de Investigación en la que realizan su posgrado los Matemáticos Aplicados egresados de la Facultad de Ciencias de la UABC

A1	Nombre.	
	
A2	Municipio	
	
	Lugar dónde se ubica.	Estado, País
	
A3	En promedio, ¿cuántos estudiantes tienen en el posgrado cada año?
A4	En promedio, ¿cuántos Matemáticos Aplicados egresados de la Facultad de Ciencias de la UABC reciben por año?

B. Competencias

B1 *Competencias se refiere al conjunto de conocimientos, habilidades, aptitudes y valores necesarios para ejercer una profesión, resolver problemas profesionales de forma autónoma y flexible y, capacidad de colaborar en el entorno profesional.*

A continuación hay una lista de competencias. Proporcione la siguiente información:

- Columna A: ¿Cómo valora las competencias profesionales de los Matemáticos Aplicados egresados de la UAI
- Columna B: ¿Qué nivel de competencias necesitan los Matemáticos Aplicados para realizar su posgrado?

	A. Nivel de los Matemáticos Aplicados					B. Nivel necesario en el posgrado				
	Muy bajo					Muy bajo		Muy alto		
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
a. Dominio de las competencias del área de Álgebra.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Dominio de las competencias del área de Cómputo Científico.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Dominio de las competencias del área de Análisis.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Dominio de las competencias en el área de Geometría.		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Dominio de las competencias en el área de Modelación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Dominio de las competencias en el área de Matemática Educativa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Dominio de las competencias en el área de Ciencias Sociales y Humanidades.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Conocimientos de otras áreas o disciplinas, administración, economía, entre otras.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. Comportamiento ético y con responsabilidad social.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
j. Capacidad para adquirir nuevos conocimientos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
k. Capacidad para negociar con éxito.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
l. Capacidad para rendir bajo presión.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
m. Capacidad para detectar nuevas oportunidades.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
n. Capacidad para coordinar actividades.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ñ. Capacidad para usar el tiempo de forma efectiva.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
o. Capacidad para trabajar en equipo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
p. Capacidad para movilizar las capacidades de otros.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
q. Capacidad para hacerse entender en forma oral y escrita.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
r. Capacidad para realizar actos de autoridad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
s. Capacidad para utilizar herramientas informáticas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
t. Capacidad para encontrar nuevas ideas y soluciones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
u. Disposición para cuestionar ideas propias o ajenas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
v. Capacidad para presentar en público productos, ideas o informes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
w. Capacidad para redactar informes o documentos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
x. Capacidad para identificar problemas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
y. Capacidad para escribir y hablar en idiomas extranjeros.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
z. Conciencia ecológica.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

B2

Indique por favor un máximo de tres competencias de la lista de arriba que considere "puntos fuertes" y otras tres que considere

Puntos fuertes

1.....

2.....

Puntos débiles

1.....

2.....

“puntos débiles” en la formación de los matemáticos aplicados 3..... 3.....
 egresados de la UABC.
 -Utilice la letra correspondiente a las competencias de B1

C. Valores, actitudes y orientaciones

C1	Indique la importancia que tienen las siguientes actitudes y valores en la realización del trabajo y la medida en que los Matemáticos Aplicados, egresados de la Facultad de Ciencias de la UABC, las han adquirido en su formación profesional.	A. Importancia					B. Forman parte de la formación del Matemático Aplicado					
		Poca		Mucha			Poca		Mucha			
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	
	1. Autonomía en el trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	2. Respeto a la diversidad cultural.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	3. Oportunidad de aprender cosas nuevas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	4. Respeto a la autoridad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5. Buena actitud para afrontar nuevos retos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6. Responsable con el equipo y la organización del tiempo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	7. Liderazgo en los equipos de trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	8. Cumplir los metas de los trabajos o proyectos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	9. Puntualidad.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	10. Facilidad para combinar estudios y familia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

C2 Fecha en la que se contestó del cuestionario

Día: Mes: año:

(opcional)
 Nombre.....

Comentarios y sugerencias

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

¡Muchas gracias por su cooperación!

Información de los resultados

Si desea recibir un resumen de los resultados, por favor escribe su correo electrónico a continuación:

Sí, deseo recibir un resumen de los resultados.

Mi correo electrónico es:

Anexo 3. MEDICIÓN DE APRENDIZAJE

Facultad de Ciencias
Diagnóstico Etapa Básica
Área de conocimiento: Matemáticas

1. Considera $x, y \in \mathbb{R}^+$; $x \geq y$. Simplifica la expresión tanto como sea posible

$$\frac{\frac{x\sqrt{x+y} - x\sqrt{x-y}}{\sqrt{x^3}\sqrt{x}}}{-\frac{1}{x}} \cdot \frac{1}{\sqrt{x-y}}$$

2. Prueba que para cualquier número real $p \geq -1$ y cualquier entero positivo n ,

$$(1+p)^n \geq 1+np$$

3. Calcula el límite que se indica: $\lim_{x \rightarrow -\frac{\pi}{2}} \left[\frac{\text{sen}(x + \frac{\pi}{2})}{3(x + \frac{\pi}{2})^2 + 2(x + \frac{\pi}{2})} \right]$

4. Determine si la matriz A es invertible. Justifique su respuesta

$$A = \begin{bmatrix} -3 & 1 & 0 & 1 \\ \sqrt{2} & \frac{2}{3} & 4 & 4 \\ \frac{2}{5} & -2 & 1 & 3 \\ 12 & -4 & 0 & -4 \end{bmatrix}$$

5. Explica qué es una base en un espacio vectorial.

a) Da un ejemplo de un espacio vectorial y muestra una base del mismo.

6. Discute la simetría, intercepciones y extensión de los lugares geométricos determinados por:

a) $9y^2 - 16x^2 = 144$

b)

$$\begin{cases} \hat{x} = 3t - 2 \\ \hat{y} = -2t + 1 \end{cases} \quad t \in \hat{A}$$

7. Identifique todas las raíces y asíntotas de la función racional

$$f(x) = \frac{x^6 + 5x^5 - 23x^4 + 5x^3 - 24x^2}{2x^2 + 5x + 2}$$

8. Escribe un ejemplo de una función de una variable, que tenga una discontinuidad evitable.

9. Explica el significado de la derivada y por qué se cataloga como un operador lineal.

10. Si cierta enfermedad está presente, existe una probabilidad del 99% de que una prueba sanguínea sea efectiva para detectarla. Sin embargo, la prueba también ofrece un resultado *positivo falso* en un 2% de los pacientes sanos. Supongamos que un 0.5% de la población padece la enfermedad. Encuentra la probabilidad condicionada de que un individuo que aleatoriamente se ha sometido a la prueba padezca realmente la enfermedad, dado que su prueba ha resultado positiva.

11. Sea $f(x) = \begin{cases} cxe^{-2x} & x \geq 0 \\ 0 & x < 0 \end{cases}$

la función de densidad para la variable aleatoria X.

- a) Determina el valor de c.
- b) Hallar la función de distribución, F(x).
- c) Hallar $P(X > 1)$.

12. Efectúa las operaciones que se indican:

a) $\frac{d^2y}{dx^2} \left(\cos^3 [\tan(x^2 + 3x)] \right)$

b) $\int_0^{\pi} \frac{x-5}{x^2-5x+10}$

c) $3x^2 + 2\sqrt{\sin(xy)} = \frac{x}{y}$, considera $y = y(x)$. Calcula y'

13. Explica por qué $(x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ se puede expresar como

$$\begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ x_n \end{pmatrix}$$

14. ¿Cuál es la relación entre la integral y la derivada?

15. Un rectángulo está inscrito en la elipse

$$\frac{x^2}{400} + \frac{y^2}{225} = 1$$

Encontrar las dimensiones del rectángulo de mayor perímetro.

Diseño de algoritmos
Examen de Competencia

Nombre _____ Matricula _____

1. Desarrolle un algoritmo que permita determinar a partir de un número de días N , ingresado por pantalla, ¿Cuántos años, meses, semanas y días; constituyen el número de días proporcionado?.
2. ¿Cuál es la salida exacta de los siguientes fragmentos de programa, si $Num1=1$, $Num2=2$ y $Num3=3$?

a) Si $Num1 > Num2 + 2$
Imprimir "Falso"
Sino
Imprimir "Verdadero"

b) Si $Num1 <= Num2$
Imprimir "Num1 es", $Num1$, "y Num2 es", $Num2$
 $Num3 = 2$
Sino
Imprimir "Num1 es Mayor que Num2"
Si $Num1 < Num3$
Imprimir "Num3 =", $Num3$

3. Desarrolle un algoritmo que permita leer tres valores y almacenarlos en las variables A, B y C respectivamente. El algoritmo debe imprimir cual es el mayor y cual es el menor. Recuerde constatar que los tres valores introducidos por el teclado sean valores distintos. Presente un mensaje de alerta en caso de que se detecte la introducción de valores iguales.
4. Diga que realiza el siguiente algoritmo escrito en pseudocódigo. Especifique claramente cuál es la salida en pantalla y qué almacena cada variable.

Algoritmo "Almacena"
Variabes
Entero C, R;
Inicio
Borrar pantalla;
 $C = 1$;
 $R = 0$;
Mientras $C < 99$ hacer
Imprimir C;
 $R = R - C$;
 $C = C + 5$;
Fin Mientras
Imprime R;
Fin

Diseño de algoritmos
Ersenada B.C., 07 de Febrero del 2011

EXAMEN DEPARTAMENTAL 2014-2
DISEÑO DE ALGORITMOS

Nombre del alumno: _____

Grupo: _____ Matrícula: _____

1. ¿Qué es codificar y cuál es la diferencia con programar?
2. ¿Qué es el modelo de Von Neuman?
3. ¿Qué es un algoritmo?
4. ¿Cuáles son los elementos de un diagrama de flujo?
5. Describa cómo es el robot Karel.
 - 5.1 ¿Cuáles son las cinco instrucciones primitivas de Karel?
 - 5.2 ¿Cuándo se presenta un paro por error?
 - 5.3 Indique cómo se define una nueva instrucción con Karel.
 - 5.4 Escriba cinco condiciones que puede probar Karel.
 - 5.5 Elabore un programa completo que haga que Karel vaya al origen independientemente el lugar y la dirección en donde se encuentra.
6. ¿Qué es un operador matemático Booleano?
7. Escribe un ejemplo de un **operador lógico** y un ejemplo de un operador racional.
8. ¿Qué es una secuencia? ¿Cuál es la diferencia con un ciclo o iteración?
9. ¿Qué es pseudocódigo?
10. ¿Qué es un arreglo multidimensional?

Examen Departamental
Introducción a las Matemáticas
19 de agosto de 2016.

1. Indique la opción en la cual se hace uso de la propiedad distributiva

- a) $a + (b + c) = (b + c) + a$ c) $a(b + c) = ab + ac$
b) $(a + b) + c = a + (b + c)$ d) $a + (-a) = 0$

2. ¿Cuál es el resultado de $40 \div 5 \cdot 5 + 6 \div 2 \cdot 3 + 4 - 5 + 12 \div 1 + 1$?

- a) -61 b) 81 c) -81 d) 61

3. El resultado de la operación: $\left\{ \left[\frac{3}{2} - \frac{1}{4}(2) \right] + \frac{3}{5} \right\} \left\{ \frac{1}{8} \right\}$ es:

- a) $\frac{1}{5}$ b) $\frac{16}{15}$ c) $\frac{31}{80}$ d) $\frac{7}{5}$

4. Si $3^x = 81$ entonces $x^3 =$

- a) 12 b) 16 c) 64 d) 81 e) 128

5. ¿Cuál es el resultado de la siguiente operación? $\frac{2}{\frac{2}{3}} - \frac{\frac{2}{3}}{2}$

- a) $\frac{8}{3}$ b) $\frac{5}{12}$ c) $\frac{2}{3}$ d) 0

6. Si $x = 9a^2$ con $a > 0$, entonces $\sqrt{x} =$

- a) $-3a$ b) $3a$ c) $9a$ d) $3a^2$ e) $81a^4$

7. Considera: A. $2^5 \cdot 4^5$ B. 2^{15} C. $2^5 \cdot 2^{10}$

¿Cuál(es) de las siguientes expresiones es(son) igual a 8^5 ?

- a) Solo A b) A y B c) A y C d) B y C e) A, B y C

8. El resultado de la operación $\frac{2}{3}\sqrt{18} + \frac{3}{5}\sqrt{50} - \frac{1}{2}\sqrt{8}$ es:

- a) $4\sqrt{3}$ b) $6\sqrt{2}$ c) $4\sqrt{2}$ d) $6\sqrt{3}$

9. Al simplificar la expresión $\left[\left(\frac{2}{3}\right)^4\right]^{-1}$, utilizando las leyes de los exponentes, se obtiene:

- a) $-\frac{4^6}{9^6}$ b) $\frac{2^6}{3^6}$ c) $\frac{3^6}{2^6}$ d) $-\frac{2^6}{3^6}$

10. Si $27^x = 9^4$, entonces $x =$

- a) $\frac{4}{3}$ b) 2 c) $\frac{8}{3}$ d) 3 e) 8

11. La expresión $\frac{3}{x-1} - 6$ es igual a 0 siempre y cuando x se igual a:

- a) -3 b) $-\frac{2}{3}$ c) $\frac{1}{2}$ d) $\frac{3}{2}$ e) 3

12. Racionaliza el denominador de: $\frac{3}{\sqrt{7}+\sqrt{5}}$

- a) $\frac{3}{\sqrt{12}}$ b) $\frac{3}{\sqrt{7}-\sqrt{5}}$ c) $\frac{\sqrt{7}+\sqrt{5}}{3}$ d) $\frac{3(\sqrt{7}-\sqrt{5})}{2}$

13. Al factorizar $5a^4 + 5a$ se obtiene:

- a) $5a(a+1)(a^2 - a + 1)$ b) $5(a+1)(a^2 + a + 1)$
c) $5a(a+1)(a^2 + a + 1)$ d) $5(a+1)(a^2 - a + 1)$

14. Si $\frac{R}{R_2} + \frac{R}{R_1} = 1$, al despejar R_1 de se obtiene:

- a) $R_1 = \frac{RR_2}{R_2-R}$ b) $R_1 = \frac{RR_2}{R_2+R}$ c) $R_1 = \frac{R_2R_1-RR_2}{R}$ d) $R_1 = \frac{RR_2}{R-R_2}$

15. Simplifica la siguiente expresión $[(4a^2 + 8ab) - (a^2 - 7ab)]$

- a) $3a^2 + 15ab$ b) $3a^2 + ab$ c) $4a^2 - ab$ d) $3a^2 - 15ab$

16. Resuelve el siguiente producto $(x+1)(x-1)(x^2+1)$

- a) $x^2 - 1$ b) 0 c) $x^4 + 2x^2 + 1$ d) $x^4 - 1$

17. El resultado de la división $\frac{6ab-b^2}{3ab}$ es:

- a) $\frac{5b}{3}$ b) $2 - \frac{b}{3a}$ c) $2 - 3ab$ d) ninguna de las anteriores

18. Elige la solución correcta del sistema de ecuaciones lineales $\begin{cases} 2x - 4y = 6 \\ 3x - 12y = 3 \end{cases}$

- a) (6,3) b) No hay solución c) Infinidad de soluciones d) (5,1)

19. Si $2x + y = -8$, y además $-4x + 2y = 16$ ¿cuál es el valor de y ?

- a) -4 b) -2 c) 0 d) 2 e) 4

20. Si $abc \neq 0$, entonces $\frac{a^2bc+ab^2c+abc^2+abc^2}{abc} =$

- a) $a + b + c$ b) $\frac{a+b+c}{abc}$ c) $a^3b^3c^3$ d) $3abc$ e) $2abc$

21. La ecuación $|3x - 7| = -9$ tiene como solución:

- a) $x = 1$ b) $x = \frac{17}{3}$ c) $x = -1$ d) No tiene solución

22. La ecuación $\frac{x}{x-3} - \frac{6}{x^2-2x-3} = 1$ tiene como solución:

- a) -1 b) 1 c) 3 d) -3

23. Elige la solución de la ecuación $3^{2x} = \frac{1}{27}$

- a) -3 b) -2 c) $-\frac{3}{2}$ d) $\log_3 2x$

24. $\log 1000$ equivale a

- a) 2 b) 3 c) -3 d) -2

25. ¿Cuáles son las soluciones de la ecuación $x^2 = -10x$?

- a) no tiene solución b) 0 y 10 c) 0 y -10 d) $\pm\sqrt{10}$

26. Al realiza la división de números complejos $\frac{5+i}{4+3i}$

- a) $\frac{6}{7}$ b) $\frac{17+19i}{25}$ c) $\frac{5}{4} + \frac{1}{3}i$ d) ninguna de las anteriores

27. Simplifica $\frac{5^2 \cdot 5^x}{5}$

- a) 25^x b) 5^{2x} c) 5^{x+1} d) $\frac{5^{2x}}{5}$

28. ¿Cuál es la solución de la ecuación $x^2 - 3x - 18 = 0$?

- a) -6 b) -3 c) -3 y 6 d) 3 y 6 e) 2 y 6

29. Si $d = \frac{c-b}{a-b}$, entonces $b =$

- a) $\frac{c-d}{a-d}$ b) $\frac{c+d}{a+d}$ c) $\frac{ca-d}{ca+d}$ d) $\frac{c-ad}{1-d}$ e) $\frac{c+ad}{d-1}$

30. Resuelve la ecuación $\left(\frac{3}{x+1}\right) - \frac{1}{2} = \frac{1}{3x+3}$

X = _____

Comunicación Oral Escrita.
Examen CFB.
12 de mayo de 2016.

Nombre _____

Grupo _____

Leer el siguiente texto

**La Academia Mexicana de Ciencias
(28 de octubre de 2012)**

Partiendo del supuesto de que el conocimiento es una herramienta imprescindible para fomentar el desarrollo nacional, el 12 de agosto de 1950 se constituyó en México la Academia de Investigación Científica.

El objetivo de esta asociación era reunir a investigadores activos de diversos campos de conocimiento para discutir y reflexionar a partir de los trabajos desarrollados por los miembros. Sin embargo, 1996 deciden cambiar su nombre por el de Academia Mexicana de Ciencias (AMC), modificación con la que surgieron diversos programas académicos de fomento a la ciencia en la sociedad nacional.

Actualmente, la AMC cuenta con dos mil 352 miembros de diversas disciplinas que ven en la ciencia, la tecnología y la educación elementos que permiten construir el pensamiento independiente y crítico a partir del cual se define y defiende la soberanía de México.

Con este propósito la asociación civil, sin fines de lucro, desarrolla una serie de actividades que buscan no sólo difundir la ciencia en México, sino promover el diálogo entre la comunidad científica nacional e internacional; así como orientar al Estado y la sociedad civil en todo aquello que se relacione con la ciencia y la tecnología.

De igual manera, la AMC tiene como objetivo el promover la producción de conocimiento y su orientación hacia la solución de los problemas que atañen al país; con el propósito de contribuir a la construcción de una sociedad moderna, equitativa y justa.

A este respecto, el doctor José Franco López, presidente de esta organización, comentó que en México la inversión pública en ciencia, tecnología e innovación es pobre, mientras que la privada prácticamente no existe.

"Aquí hay algo en donde definitivamente los tres actores que participamos en estos procesos lo estamos haciendo mal. Por un lado, los académicos no estamos realizando cosas que deberíamos estar haciendo; el gobierno no está generando los puentes ni las iniciativas públicas para que se de la vinculación entre universidades y empresas; y los empresarios simple y sencillamente no están invirtiendo", afirmó

Agregó que la baja inversión que hay en ciencia, tecnología e innovación ha convertido a México en un consumidor que está lejos de ser productor, ya que sólo se ofrecen productos básicos al extranjero. De seguir así, esta nación no será competitiva.

Incluso recordó que en el Ranking global de innovación, que realiza la Organización de las Naciones Unidas (ONU) y la escuela de negocios INSEAD, México se ubica en el número 79 por su "capacidad de innovación o habilidad para inventar nuevos productos".

A pesar de ser la economía número 14 a nivel global, comentó él también director del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México, en materia de innovación y competitividad, el país está por debajo de naciones latinoamericanas como Brasil, Colombia, Uruguay, Perú y Guyana.

<http://www.conricyt.mx/noticia-detalle.php?noti=59>

1. Responde las preguntas siguientes

a) ¿Cuál es el propósito de la AMC?

b) ¿Qué tipo de asociación es la AMC?

c) ¿Cuáles son los tres actores que en opinión del Dr. Franco López, "están haciendo mal", su papel en relación a la construcción de una sociedad moderna equitativa y justa?

Anexo 4. ANÁLISIS DE LICENCIATURAS EN MATEMÁTICAS EN MÉXICO Y EN EL EXTRANJERO.

ANÁLISIS DE LICENCIATURAS EN MATEMÁTICAS EN MÉXICO Y EN EL EXTRANJERO.

Este análisis se realizó con base a la información resultado de búsquedas en la web de los planes de estudios vigentes en diversas instituciones de educación superior mexicanas y extranjeras. Los resultados de la búsqueda se pueden consultar en <http://bit.ly/wcfhPr>. Se incluye resumen de información disponible y observaciones generales y las características principales de cada uno.

En este documento se describen, primeramente, las características de 23 programas de Licenciatura en Matemáticas. En segundo lugar se presentan las características de 11 programas educativos de universidades mexicanas, elegidas porque presentan características que los hacen distintivos.

En la tercera parte, se resume la revisión de 11 programas de matemáticas de universidades de Estados Unidos, Inglaterra, Francia y Chile.

Cabe aclarar que dada la diversidad en los formatos de las páginas web de las que se obtuvo esta información, no hay uniformidad en la información que aquí se vierte, sin embargo si se logra tener un panorama de las tendencias de los programas educativos de matemáticas en la actualidad, de gran utilidad para los fines de los trabajos de modificación de la licenciatura en Matemáticas aplicadas de la UABC.

A. Programas mexicanos de Licenciatura en Matemáticas en el país.

A continuación se presenta un resumen de las características de 22 programa educativos de Matemáticas en el país, ese estima que el total de licenciaturas de 30 por lo que en este documento se cuenta con una 76%. Por falta de información disponible, no se revisaron todos.

1. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Licenciatura en Matemáticas Aplicadas.

Consta de nueve ciclos escolares, llevan un total de 56 materias durante la carrera, de las cuales ocho son asignaturas de inglés y siete son unidades de aprendizaje optativas. Tiene una formación fuerte en cursos básicos de matemáticas en las áreas de cálculo, programación, álgebra (superior y lineal) y computación. Además ofrece con varios cursos que para especializarse es diferentes áreas como cómputo, biología, economía y finanzas.

2. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Licenciatura en Matemáticas.

Tiene una duración de 9 ciclos escolares, siendo el último de ellos para que el estudiantes haga una “residencia de investigación” (al parecer es para que el

estudiantes lleve a cabo un proyecto de investigación, yo imagino algo como la tesis). También cuenta con la libertad para que el estudiante decida si quiere orientarse en matemáticas aplicadas (mediante cursos optativos) o una orientación en matemática básica. Al inicio (por lo que se ve en el mapa curricular) la carrera tiene una buena formación en cursos básicos de cálculo y álgebra. Los estudiantes tienen que tomar tres cursos que no sean del área de matemáticas.

3. Universidad Autónoma del Estado de México.

Licenciatura en Matemáticas.

La verdad no le entiendo bien al mapa curricular. Al parecer la carrera es de 10 ciclos escolares y tiene las opciones de especializarse en Matemáticas Aplicadas o Matemáticas Básicas. Entiendo que su plan de estudios está dividido en áreas (matemáticas discretas, ciencias, fundamentos, formación complementaria, álgebra, geometría y análisis) y los estudiantes deben cubrir un mínimo de créditos de cada una de las áreas. Tienen una buena formación en Análisis y Álgebra, y parece que el área de matemáticas discretas incluye análisis numérico y probabilidad y estadística, por lo que parece que se necesitan más cursos en esta área para tener una buena formación en estadística y análisis numérico.

4. Universidad Autónoma de Nuevo León

Licenciatura en Matemáticas.

La carrera es de 9 ciclos escolares. Al parecer tienen durante todos los ciclos escolares un curso del área social. Tiene cursos suficientes para tener una buena formación en el área de análisis matemático, en álgebra y varios cursos orientados a la aplicación como son optimización y simulación.

5. Universidad Autónoma de Sinaloa.

Licenciatura en Matemáticas.

Consta de 10 ciclos escolares. Tiene una buena formación en las áreas básicas de matemáticas como análisis matemático, álgebra y estadística, pero carece de cursos en el área de educación (pero uno de sus objetivos es formar docentes para los niveles medio y superior) y aspectos sociales. Tiene un tronco común con la carrera de Física de cuatro ciclos escolares.

6. Universidad de Guanajuato

Licenciatura en Matemáticas

Consta de un total de 354 créditos, de los cuales 176 corresponden a las áreas obligatorias (tronco común), 104 a asignaturas optativas, 32 al área de concentración, 18 a asignaturas de humanidades y 24 al seminario de tesis.

Las **áreas obligatorias** se encuentran dentro de los campos del Álgebra, Análisis, Computación, Estadística, Ecuaciones Diferenciales y Geometría. El **área de concentración** corresponde a una de las tres opciones terminales de la Licenciatura: Matemáticas Básicas, Estadística o Computación. En **humanidades** se cubrirán: 8 créditos en Taller de Comunicación y 10 créditos

entre Idiomas o las materias que se imparten en ese rubro en las distintas Licenciaturas de esa Universidad.

PERFIL DE EGRESO

El egresado de la Licenciatura en Matemáticas será capaz de razonar rigurosamente y de hacer abstracciones. Además de plantear, demostrar, aplicar, enseñar, extender, exponer, interrelacionar y crear conceptos, así como resolver nuevos problemas. Sabrá usar nuevas metodologías y tecnologías del cómputo científico, las cuales son una herramienta fundamental para el matemático contemporáneo.

CAMPO LABORAL

- Docencia e investigación.
- Industria.
- Desarrollo de software.
- Modelación matemática en economía, biología, física, química, entre muchas otras.
- Consultoría.

7. Universidad Juárez del Estado de Durango

Licenciatura en Matemáticas Aplicadas

Con una duración de ocho ciclos escolares, el mapa curricular cuenta con un buen número de materias de cálculo, análisis, álgebra, historia y filosofía del área de las matemáticas. Tienen un enfoque de cómputo científico. No ofrecen materias optativas por lo que no es un programa flexible.

8. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

Licenciatura en Físico Matemáticas

Cuenta con un tronco común muy sólido en el área de matemáticas y física. Tiene las áreas de especialidad de Física, Matemáticas, Educación Matemática y Ciencias de la Computación.

Perfil de Egreso

Podrá analizar y enfrentar problemas físicos y matemáticos, resolverá problemas prácticos y podrá desarrollar labores docentes en los diferentes niveles educativos. Ofrecerá asesorías científico-prácticas a instituciones y empresas.

9. Universidad Nacional Autónoma de México

9a) Licenciatura en Matemáticas

Es un programa que destaca por su flexibilidad y diversidad. Este programa tiene pocas materias obligatorias y muchas materias optativas. La gran cantidad y diversidad de materias optativas en el plan de estudios hacen de éste un programa interdisciplinario.

Perfil del Egresado

El egresado de esta licenciatura debe ser capaz de expresar en términos matemáticos problemas provenientes de otras profesiones, a fin de aplicar la herramienta matemática aprendida a lo largo de la carrera, que ayude a resolver el problema original.

Incluso, con base en una cierta problemática, de las mismas Matemáticas o de otras áreas, el matemático debe ser capaz de crear resultados o técnicas que den la solución del problema o que la faciliten.

Por la importancia de la Matemática en la formación de alumnos de todos los niveles, el matemático debe participar en la enseñanza, no sólo frente al grupo, sino también en el diseño de los planes de estudios de los niveles de licenciatura o anteriores.

Y por su formación analítica y la capacidad de síntesis que le proporciona la carrera, el licenciado en Matemáticas también, al igual que cualquier científico, debe ser capaz de organizar claramente sus ideas para exponerlas tanto oralmente como por escrito.

9b) Licenciado en Matemáticas Aplicadas y Computación

Perfil del Egresado

Un profesionista que cuente con una formación en matemáticas y computación, además de conocimientos específicos en algunas líneas de formación (modelado analítico, modelos estadísticos y estocásticos, ciencias de la computación, sistemas computacionales, administración y finanzas), que le permitan resolver satisfactoriamente problemas reales en materia de computación aplicada a modelos matemáticos y sistemas.

Campo de trabajo

Este profesionista puede trabajar en secretarías de estado y organismos descentralizados relacionados con la administración pública y el desarrollo científico en áreas como medicina, ingeniería, física y economía, entre otras. También puede desempeñarse en el ejercicio de la docencia y en la realización de investigaciones en instituciones de educación media superior y superior.

El Consejo Universitario en su sesión del 26 de junio de 2013 aprobó la incorporación de las opciones de técnicos profesionales de Desarrollo de Software; en Métodos Estadísticos, y en Métodos de Optimización a la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación.

Con estos cambios se busca formar profesionistas que, mediante la abstracción y el uso de modelos matemáticos y de tecnologías emergentes de la computación, participen de manera creativa e innovadora en la generación de nuevas soluciones a los problemas contemporáneos.

Los egresados tendrán la capacidad para desarrollar hardware y software para resolver problemas que enfrentan los sectores productivos y de servicios del país, promoviendo el diseño de sistemas de información que permitan alcanzar un mayor bienestar y el desarrollo integral y sustentable de la sociedad.

10. Universidad del Desarrollo del Estado de Puebla

Licenciatura en Matemáticas

El tiempo estimado para llevarla a cabo es de 5 años, consta de 54 materias y 324 créditos. El programa está dividido por áreas y líneas terminales. El estudiante debe escoger materias de dos áreas y de una línea terminal. Cuenta con un tronco común remedial. Las áreas son: Matemáticas, Física, Química, Computación, Administración. Las líneas terminales con las que cuenta son: Ciencias Computacionales, Educación, Matemáticas Aplicadas, Estadística, Álgebra, Economía. Cada línea terminal cuenta con 5 o 6 materias de nivel básico. El área de Matemáticas Aplicadas está orientada al cómputo científico y el área de Ciencias Computacionales a la programación y evaluación de los algoritmos.

Perfil de Egreso

El Licenciado en Matemáticas Aplicadas es un profesional capaz de resolver problemas reales a través del manejo eficiente y oportuno de la información numérica y funcional, así como su interpretación de manera interdisciplinaria, para lo que tiene conocimientos de los conceptos: estructura lógica, métodos y resultados fundamentales de la matemática teórica, matemáticas aplicadas, física y disciplinas complementarias para la matematización de problemas interdisciplinarios con habilidades de autoaprendizaje, lectoescritura del inglés, razonamiento cuantitativo y toma de decisiones y valores de acuerdo al modelo institucional.

Campo de Trabajo

Los Matemáticos Aplicados pueden desempeñarse como analistas, asesores o directivos en distintas instituciones de los sectores económico y financiero, estatal y privado; participan en instituciones del sector público como las secretarías de Estado, gobiernos estatales y dependencias descentralizadas del Estado, además de otras entidades como el INEGI, el IFE, el Consejo Nacional de Población o la Comisión Nacional Bancaria y de Valores, la Comisión Nacional de Seguros y Finanzas, así como el sector educativo.

11. Universidad de Sonora

Licenciatura en Matemáticas

Cuentan con una planta docente de *57 personas de tiempo completo*.

Con una duración de ocho ciclos escolares, la licenciatura está dividida en 4 ejes.

- 1) Eje de formación común es de carácter formativo incluyendo materias como estrategias para Aprender a Aprender, Introducción a las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, Ética y Desarrollo Profesional, y Características de la Sociedad Actual.
- 2) Eje de formación básica está conformado por materias que aportan los conceptos, conocimientos y habilidades básicas formativas, comunes a varias áreas o disciplinas.

- 3) Eje de formación Profesional este eje proporciona los conocimientos, habilidades y/o destrezas que forman al estudiante para el ejercicio profesional de las matemáticas.
- 4) Eje de formación Especializante en este eje orienta su perfil hacia una especialidad de la profesión: Matemáticas Básicas, Sistemas Dinámicos y Física-Matemática, Matemáticas en Investigación de Operaciones.

Perfil de Egreso

El egresado de la Licenciatura en Matemáticas:

- será un profesional de pensamiento crítico con conocimientos matemáticos básicos y sólidos, que le permitan comprender las diferentes áreas de las matemáticas.
- tendrá capacidad para aprender nuevas técnicas, métodos, herramientas y teorías matemáticas que le permitan incursionar con éxito en posgrados afines a esta disciplina, así como incorporarse en diversas áreas del sector productivo y social.
- contará con habilidades para
 - transmitir sus ideas y conocimientos en forma oral y escrita de una manera clara, que le permitan desempeñarse en el sector educativo en los niveles medio superior y superior.
 - utilizar recursos tecnológicos en el análisis y solución de problemas, así como para la comunicación de sus resultados.
 - plantear y resolver problemas abstractos con razonamientos claros y precisos.
 - participar en grupos multidisciplinarios en la solución de problemas regionales y nacionales.

Campo de Trabajo

- La Licenciatura en Matemáticas tiene como objetivo la formación de profesionistas con bases matemáticas sólidas y habilidades para integrarse, entre otros, en los siguientes ámbitos laborales:
- Participación en el sector educativo, realizando labores de dirección y planeación, docencia e investigación.
- Trabajar como asesor en el uso de modelos matemáticos en el sector económico financiero del ámbito público y privado.
- Participación en procesos de control de calidad en el sector productivo.
- Asesorías en lo referente al procesamiento de información y toma de decisiones en el sector público y privado.

12. Universidad de Tlaxcala

Licenciado en Matemáticas

Programa de diez ciclos escolares: el primer ciclo escolar tiene traslape con el TC-LMA-UABC. Muy “clásico”, en cuanto a materias como análisis de regresión, 3 cursos de ED. Tres cursos de inglés. 2007. 359 cr.

13. Universidad de Zacatecas

Licenciatura en Matemáticas

Ocho ciclos escolares. Las materias obligatorias son: cuatro cursos álgebra (abstracta, lineal I y II, superior), dos cursos análisis real y uno de variable compleja, uno de topología, uno de ecuaciones diferenciales ordinarias y cuatro de cálculo. Lo demás créditos se cubren de manera optativa. Incluye mas un curso del área de las humanidades.

14. Universidad de Colima

Licenciado en Matemáticas

Ocho ciclos escolares, ocho cursos de inglés, tres de álgebra moderna, uno de álgebra superior y uno de álgebra lineal; análisis de varias variables, análisis real y análisis complejo, cuatro asignaturas de cálculo, una de ecuaciones diferenciales ordinarias. El programa incluye 16 créditos de actividades culturales, servicio constitucional y practicas profesionales.

Duración: ocho ciclos escolares; los dos últimos ciclos escolares de corresponden a optativas. 348 créditos en total.

15. Universidad de Guadalajara

Licenciado en Matemáticas

Mínimo 381 créditos.

Tres primeros ciclos aparentemente un tronco común con ingenierías, asignaturas:

Precálculo, cálculo diferencial e integral de una y varias variables.

Tres niveles: básico común obligatorio, básico particular obligatorio y formación optativa abierta (en física, computación y matemáticas). Es un programa clásico en cuanto a las asignaturas que constituyen su plan de estudios.

16. Universidad tecnológica de Mixteca

Licenciatura en Matemáticas Aplicadas

*“El Licenciado en Matemáticas Aplicadas es un profesional de gran capacidad de reflexión y de **abstracción planteamiento, modelación, simulación, análisis y resolución de problemas mediante métodos matemáticos.** En su formación se conjuntan investigación, programación, análisis estadístico e investigación tecnológica y científica satisfacer los requerimientos de las empresas públicas y privadas en las áreas de docencia, investigación, administración, planeación, economía y finanzas.*

Además se completa su formación con técnicas computacionales que le brindarán versatilidad a sus esquemas de trabajo y capacidad de desarrollar prototipos computacionales de sus alternativas de solución.”

“El Licenciado en Matemáticas Aplicadas desarrollará su labor en la enseñanza y muy fuertemente en las áreas de finanzas y economía de Casa de Bolsa, Bancos, Aseguradoras y Financieras, en las áreas de investigación y modelación áreas de control de procesos, calidad, y en las áreas de desarrollo tecnológico de industrias, empresas o universidad.”

Aunque en el perfil de egreso se manifiestan habilidades del área de enseñanza,

el plan de estudios no incluye materias de pedagogía, no tiene optativas; se nota cierto énfasis en Probabilidad y Estadística, y cómputo.

Apenas lo elemental para llamarse matemáticos.

Duración: diez ciclos escolares.

17. Universidad Veracruzana

Licenciatura en Matemáticas.

Número de créditos: 335 Área básica muy similar al tronco común de FC-UABC.

Etapas disciplinaria (112 cr), disciplinaria (160 cr), terminal (45 cr, solo optativas).

Plan conservador y clásico correspondiente al año 2010.

18. Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca

Licenciatura en Matemáticas

Cuenta con un tronco común que comparten las licenciaturas de la Escuela de Ciencias, se imparten las materias de geometría analítica, cálculo I, biología general, física I, Introducción a la computación y a la programación y química general.

Tiene una duración de ocho ciclos escolares; se hace énfasis en las materias relativas al álgebra, el cálculo y el análisis, también se atiende la geometría y la topología, sin embargo, se descuida lo relativo a probabilidad, estadística y ecuaciones diferenciales. El mapa curricular muestra un enfoque teórico, con deficiencias en el área de aplicaciones y enseñanza de las matemáticas.

Perfil de egreso

Al terminar la Licenciatura el estudiante estará dotado de una formación que le permitirá:

- Cuestionar y proponer nuevas ideas y métodos de solución en diferentes problemas que se le presente en su quehacer profesional.
- Tener una alta capacidad de análisis y de integración de ideas, en el planteamiento y solución a problemas nuevos.
- Actualizar permanentemente sus conocimientos y habilidades profesionales.
- Continuar con sus estudios de maestría y doctorado en alguna de las áreas básicas o aplicadas de las Matemáticas, para posteriormente dedicarse a la investigación.
- Integrarse directamente a cualquier sector productivo o de servicios, donde sus conocimientos de Matemáticas aplicadas y de las ciencias básicas coadyuven al desarrollo del mismo.
- Contar con una visión integradora de la Ciencia en general.
- Contar con una visión amplia en otras ciencias, podrá también continuar sus estudios aplicando las Matemáticas a otras ciencias, tales como: biología, química, física, demografía, economía, etc.

- Incidir en las áreas básicas de la Matemática, desarrollando la docencia en los niveles medio superior y superior.

Al concluir la Licenciatura en Matemáticas, el egresado deberá poseer los siguientes conocimientos, habilidades y aptitudes:

Conocimientos en:

- Las áreas básicas disciplinares: Álgebra, Geometría y Topología, Cálculo y Análisis.
- Física clásica.
- Programación básica
- Fundamentos de Biología.

Habilidades para:

- Intercambiar con sus pares sus conocimientos en Matemáticas.
- Analizar, sintetizar y evaluar las diferentes alternativas de solución de un problema.
- Identificar y plantear la solución a problemas de alguna área, relacionados con la Matemática.
- Abstraer, analizar y criticar.
- Leer textos de Matemáticas básicas en inglés.
- Innovar en su trabajo profesional.

Aptitudes:

- Perseverancia en la solución de problemas.
- Actualización permanente en su área profesional.
- Disposición para el trabajo en grupos multidisciplinarios.

Planta docente: Tres doctores y cuatro Maestros en Ciencias.

19. Universidad Autónoma de Chihuahua

Ingeniería en Matemáticas

La carrera, con una duración de nueve ciclos escolares, tiene un enfoque industrial-empresarial. El mapa curricular incluye cursos del área contable-administrativa, además de cursos de humanidades. La Ingeniería en Matemáticas ofrece una variedad de cursos de distintas áreas de las Matemáticas pero sin profundizar en ninguna de ellas, por ejemplo, sólo presenta un curso de cálculo como tal, denominado cálculo superior.

Perfil de Egreso

El profesionista de Ingeniería en Matemáticas Aplicadas será capaz de: Analizar, diseñar, valorar y evaluar modelos matemáticos, estimación de parámetros, control estadístico de la producción, simulación de procesos, diseños experimentales, análisis de series de tiempo, pronósticos y optimización de procesos, control estadístico de la calidad, evaluación de proyecto, diseño de algoritmos, análisis y diseños de sistemas multidisciplinarios, análisis estadístico, entre otros, todo esto aplicado a los campos de la ingeniería y la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

20. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Licenciatura en Matemáticas

El plan de estudios, con una duración de nueve ciclos escolares, ofrece la opción de elegir un área de énfasis para el estudiante: matemática pura, física, matemática educativa o matemáticas aplicadas, tomando 6 materias optativas del área de elección, además de cursar 34 materias obligatorias comunes para todos los estudiantes de la licenciatura. Las materias obligatorias proporcionan un panorama general apropiado para el licenciado en matemáticas con un equilibrio entre los cursos de cálculo, análisis, álgebra, ecuaciones diferenciales y modelación. La debilidad de la licenciatura se identifica en lo relativo a la geometría, topología, probabilidad y estadística.

PERFIL DE EGRESO

El egresado de la Licenciatura en Matemáticas es un profesionalista con valores éticos, responsable y comprometido en la búsqueda de soluciones a los problemas de su entorno. Además, será capaz de:

- Manipular, analizar e interpretar expresiones simbólicas.
- Razonar con lógica y expresarse con claridad.
- Comunicar ideas matemáticas de manera efectiva.
- Comprender, formular y generalizar conceptos matemáticos.
- Modelar fenómenos de la ciencia, la técnica y la sociedad empleando las herramientas matemáticas adquiridas.
- Cursar con éxito estudios de posgrado en matemáticas o en áreas con un contenido sustancial de matemáticas.

21. Universidad Autónoma de Coahuila

Licenciatura en Matemáticas Aplicadas

La licenciatura tiene una duración de nueve ciclos escolares, el mapa curricular cuenta con un buen número de materias de cálculo, análisis y álgebra y, aunque cuenta con tres cursos de estadística, no presenta ningún curso de probabilidad. El sitio de la Universidad no proporciona información suficiente sobre el plan de estudios, su flexibilidad y el número de materias optativas necesarias para egresar de la licenciatura.

Perfil de egreso

El egresado de esta licenciatura contará con una formación sólida en matemáticas. Capacidad de pensar en forma independiente y trabajar interdisciplinariamente. Facilidad para emplear en forma creativa y racional las técnicas matemáticas. Habilidad para desarrollar nuevas aplicaciones y mejorar las técnicas y procesamiento de datos. Capacidad para usar la computadora mediante el diseño e implementación de modelos cuantitativos y el análisis e interpretación de resultados.

22. Universidad Autónoma de Yucatán

Licenciatura en Matemáticas

El tiempo recomendable para concluir la licenciatura es de ocho ciclos escolares y puede concluirse en un máximo de 15 periodos semestrales. El enfoque del mapa curricular se dirige a las materias de álgebra, cálculo y análisis. Cuenta con 26 asignaturas obligatorias y deben cursarse al menos 9 optativas.

Perfil de egreso

Conocimientos sobre:

1. Las estructuras teóricas de la matemática que sirven de base para el estudio de las principales ramas de la matemática avanzada.
2. Las áreas de Álgebra, Cálculo, Análisis Matemático, Geometría y Topología, Ecuaciones Diferenciales, Análisis Numérico, Probabilidad y Estadística que justifican procesos utilizados en la resolución de problemas del propio ámbito de la matemática, así como en la aplicación de la matemática a problemas de otras ciencias.
3. Los procesos matemáticos que justifican los métodos y técnicas de optimización, así como su aplicación a problemas de tipo práctico.
4. La herramienta computacional básica que se requiere para agilizar y estudiar los procesos matemáticos.

Habilidades para:

1. Plantear y resolver problemas de matemáticas.
2. Determinar el alcance y limitaciones de un concepto matemático.
3. Generalizar los resultados a clases más amplias de objetos matemáticos.
4. Diferenciar los tipos de proposiciones matemáticas.
5. Diseñar argumentos para construir demostraciones matemáticas.
6. Representar objetos y relaciones matemáticas.
7. Interpretar y decodificar símbolos, fórmulas y gráficas.
8. Comunicar sus ideas en forma oral y escrita en diferentes niveles de precisión técnica.
9. Distinguir entre las ideas y los métodos matemáticos.
10. Manejar los conceptos básicos que se requieren en el estudio formal de la matemática avanzada.
11. Analizar y criticar la validez de un razonamiento matemático.
12. Deducir e inducir resultados nuevos a partir de un conjunto de conocimientos matemáticos dado.
13. Analizar y sintetizar contenidos matemáticos.
14. Elaborar, interpretar y/o modificar modelos matemáticos.
15. Identificar y aplicar el método más adecuado para resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones algebraicas y diferenciales ordinarias.
16. Determinar y aplicar los métodos y técnicas más adecuados para resolver problemas de optimización.
17. Aplicar técnicas de análisis estadístico.

18. Utilizar herramientas computacionales básicas para agilizar y estudiar los procesos matemáticos.
19. Participar en la determinación del contenido de cursos del área de matemáticas con base en los objetivos del curso.
20. Participar en la producción de material de apoyo que facilite la implementación de un curso del área de matemáticas en los niveles educativos medio superior y superior, o de uno para capacitar o actualizar a profesores o profesionales.

Y es deseable que posea

Actitudes de:

1. Disposición para trabajar en equipo.
2. Disposición para trabajar en grupos interdisciplinarios.
3. Perseverancia en la solución de problemas.
4. Interés hacia la ciencia y la investigación.
5. Interés por la superación profesional y personal.
6. Ética en su desempeño como profesional.

23. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

Licenciatura en Matemáticas Aplicadas

El plan de estudios consta de 9 ciclos escolares y los egresados pueden elegir entre cuatro especialidades de egreso: computación, biología, economía y finanzas.

La Licenciatura en Matemáticas Aplicadas de la UAEH cuenta con dieciséis profesores de tiempo completo, nueve de los cuales son miembros del Sistema Nacional de Investigadores. Los cursos de las subespecialidades de esta licenciatura son impartidos por catedráticos de los Centros de Investigación en Biología, Economía y Tecnologías de Información y Sistemas de la UAEH.

B. Diez programas distintivos de licenciaturas en Matemáticas

1. ESAD

La *Licenciatura en Matemáticas de la Educación Superior Abierta y a Distancia* (ESAD) es un programa balanceado en las distintas áreas de las matemáticas. Este programa carece de formación en las ciencias físicas. Lo más relevante de este programa es que el sistema es abierto y a distancia.

2. IPN

La *Licenciatura en Física y Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional* (IPN) tiene énfasis en física y computación. Su debilidad se encuentra en las áreas de geometría, probabilidad y estadística. El perfil del egresado de este programa es el de un investigador en ciencias físicas o computacionales.

3. ITAM

La *Licenciatura en Matemáticas Aplicadas* del *Instituto Tecnológico Autónomo de México* (ITAM) tiene énfasis en la economía y finanzas. Este programa carece de formación en ciencias físicas y en didáctica. Por otro lado, el programa presenta fortalezas en el área de probabilidad y estadística. Además, destaca el hecho de que tiene siete materias de ciencias sociales con temática política. Un egresado de este programa tiene un perfil deseable en la administración pública o empresarial.

4. UABC

La *Licenciatura en Matemáticas Aplicadas* de la *Universidad Autónoma de Baja California* (UABC) es un programa balanceado en las distintas áreas de las matemáticas. Tiene una componente interdisciplinaria en las áreas de física y computación. También destaca que, comparado con otros programas, éste cuenta con más materias obligatorias del área de docencia. La debilidad de este programa está en el área de probabilidad y estadística. El perfil del egresado de este programa es el de un profesor de nivel superior o un investigador en matemáticas o en ciencias físicas o computacionales.

5. UADY

La *Licenciatura en Matemáticas* de la *Universidad Autónoma de Yucatán* (UADY) es un programa de matemáticas puras. Este programa carece de formación interdisciplinaria fuera de las matemáticas. A diferencia de otros programas, no presenta materias de formación general universitaria (humanidades), ni tampoco en las áreas de docencia, física y computación. El egresado de este programa tiene un perfil de un investigador en matemáticas puras.

6. UAS

La *Licenciatura en Matemáticas* de la *Universidad Autónoma de Sinaloa* (UAS) es un programa una fuerte componente en ciencias físicas y computacionales. Carece de formación general universitaria y docencia. Destaca el hecho de que el programa dura 10 ciclos escolares. El perfil del egresado de este programa es el de un investigador en ciencias físicas.

7. UDG

La *Licenciatura en Matemáticas* de la *Universidad de Guadalajara* (UDG) es un programa con una fuerte componente en ciencias computacionales. Su debilidad se encuentra en el área de geometría/topología. Carece de formación general universitaria. Las áreas de ciencias físicas y docencia se pueden cubrir con materias optativas. El perfil del egresado es el de un investigador en ciencias computacionales.

8. UGto

La *Licenciatura en Matemáticas* de la *Universidad de Guanajuato* (UGto) es un programa balanceado en las distintas áreas de las matemáticas. Su debilidad se encuentra en el área de geometría; la fortaleza del programa es el área de

análisis. Carece de formación en las áreas de ciencias físicas y en docencia. Las materias optativas sugieren una fuerte formación en ciencias computacionales. El perfil del egresado es el de un investigador en matemáticas o ciencias computacionales.

9. UNAM

La *Licenciatura en Matemáticas* de la *Universidad Nacional Autónoma de México* (UNAM) es un programa que destaca por su flexibilidad y diversidad. Su fortaleza se encuentra en las áreas de geometría y álgebra; sus debilidades en las áreas del análisis. Este programa tiene pocas materias obligatorias y muchas materias optativas. La gran cantidad y diversidad de materias optativas en el plan de estudios hacen de éste un programa interdisciplinario.

10. USON

La *Licenciatura en Matemáticas* de la *Universidad de Sonora* (USON) tiene énfasis en ciencias físicas y docencia. Este programa, comparado con otros similares, presenta más materias de formación general universitaria (humanidades). Su debilidad está en el área de geometría.

Conclusiones:

Los programas de UADY y U. Gto. son los que tienen una mejor formación en matemáticas puras; estos programas son los indicados para quienes quieran hacer investigación en matemáticas. Los programas de la UABC y USON son los que tienen mayor formación en docencia; estos programas son los recomendables para quienes quieran ser profesores de matemáticas. Los programas del IPN, la UAS y la USON son los más adecuados para quienes se quieran dedicar a las ciencias físicas. El programa del ITAM es el mejor para quienes quieran trabajar en administración pública o privada.

Además de las áreas matemáticas (análisis/ecuaciones diferenciales, geometría/topología, álgebra y probabilidad/estadística) las licenciaturas en matemáticas en las universidades mexicanas ofrecen formación interdisciplinaria en las áreas de física, computación y economía. En algunos programas la docencia es un elemento importante. También la formación general universitaria (humanidades) es un elemento relevante en algunos programas.

El plan más novedoso es el de la ESAD porque es balanceado y moderno.

El plan de la UNAM es atractivo por la enorme cantidad de opciones en las diferentes áreas matemáticas, sus instalaciones y la sólida y muy completa planta académica, lo que permite adquirir una formación tan especializada o interdisciplinaria al gusto e intereses de los estudiantes.

C. Programas de Matemáticas en el Extranjero

En cuanto a programas educativos de matemáticas a nivel internacional, se investigaron 11 universidades de Chile, Estados Unidos, Francia y Reino Unido.

Sus licenciaturas son en Matemáticas Básicas (puras) y en Matemáticas Aplicadas, lo que es el denominador común a nivel mundial. En algunas instituciones, por ejemplo la Universidad Católica del Norte (Chile) y en *Florida International University*, en su perfil profesional se incluye la enseñanza de las matemáticas.

Un campo que cada vez ocupa mas el desempeño profesional de los matemáticos es en el área de negocios, matemáticas financieras y la economía, tal como puede observarse en el caso de Pontificia Universidad Católica de Valparaiso y en *Birkbeck University* en Londres.

ESTADOS UNIDOS

1. La Licenciatura en Matemáticas de **Texas A&M University-Corpus Christi** cuenta con la especialidad en educación, ciencias y comercio, además de proporcionar una formación sólida para los estudiantes que después quieran realizar un posgrado en matemáticas. La Facultad de Matemáticas, ofrece becas en: matemáticas, aplicaciones de las matemáticas y enseñanza en matemáticas. El programa ayuda a la comunidad apoyando a las escuelas locales, la industria y los negocios. El Departamento de Matemáticas y Estadística cuenta con 21 miembros.

2. En la Licenciatura en Matemáticas en **Florida International University** uno de los objetivos es proporcionar a los estudiantes el rigor y la profundidad requerida en el área o en los campos relacionados, además de la base sólida para aquellos que deseen ingresar en el campo laboral en una amplia variedad de carreras como: negocios, la industria, el gobiernos, enseñanza, entre otros. El Departamento de Matemáticas y Estadística cuenta con 66 miembros.

3. En la Licenciatura en Matemáticas en **University of Kentucky** se ofrecen las bases necesarias para adquirir y desarrollar habilidades para comprender y resolver problemas complejos que surgen del mundo actual. El programa ofrece cursos en la mayoría de las áreas de las matemáticas puras y aplicadas, además de estimular a los estudiantes a introducirse en el campo de la investigación. Los campos que se trabajan son: Álgebra y Teoría de Números con 8 miembros; Análisis y Ecuaciones Diferenciales Parciales con 11 miembros; Topología y Geometría con 4 miembros; Matemáticas Discretas con 5 miembros; Matemáticas Aplicadas y Computacionales con 8 miembros. Con lo que la Facultad de Matemáticas cuenta con un total de 36 elementos.

4. En **Southern Illinois University Edwardsville** se cuenta con el programa de Matemáticas y Matemáticas Aplicadas, enfocado a usar las teorías matemáticas para resolver problemas del mundo real, tales como aquellos relacionados con estabilidad estructural, interacciones químicas o propagación de ondas. El Departamento de Matemáticas y Estadística cuenta con 31 miembros.

5. El Departamento de Matemáticas del Massachusetts Institute of Technology es uno de los más fuertes a nivel mundial, cuenta con un amplio espectro de campos de las áreas de las matemática puras, por ejemplo: análisis, álgebra, geometría y topología; de las matemáticas aplicadas atiende: combinatoria, biología computacional, dinámica de fluidos, ciencias computacionales teóricas y física teórica. El Departamento de Matemáticas cuenta con 67 miembros.

REINO UNIDO

6. **Southampton University** es reconocida mundialmente por su trabajo en matemáticas puras y aplicadas: investigación de operaciones, estadística, relatividad general, entre otras. Las matemáticas son el lenguaje fundamental para la física y en esta Universidad se concentra el grupo de física teórica más grande del Reino Unido, el cual colabora activamente con los expertos en el área de matemáticas. El Departamento de Ciencias Matemáticas cuenta con 90 miembros.

7. **Birkbeck University of London**, cuenta con una licenciatura enfocada a impartir una amplia educación en matemáticas y en aplicaciones de las matemáticas a problemas de las ciencias naturales y sociales. Se cubren aspectos teóricos como también métodos y técnicas de modelación. Además, la computación forma una parte integral del aprendizaje, al ser apoyo para comprender tanto los materiales del curso como para resolver problemas. El Departamento de Economía, Matemáticas y Estadística cuenta con 57 miembros.

8. La Licenciatura en Matemáticas en **The University of Hull** está acreditada por el Instituto de Matemáticas y sus Aplicaciones. La licenciatura proporciona a los estudiantes las herramientas deseadas y muy bien evaluadas por los empleadores. El programa prepara a los estudiantes a pensar conceptual y abstractamente para afrontar grandes retos intelectuales. El Departamento de Matemáticas cuenta con 14 miembros.

CHILE

9. En la Licenciatura en Matemáticas de la **Pontificia Universidad Católica de Valparaíso**, el objetivo es que el estudiante sea capaz de contribuir al desarrollo de su disciplina. Además, lo habilita a incorporarse a la enseñanza de la matemática, de nivel básico, en instituciones de educación superior. La Facultad de Matemáticas cuenta con el Departamento de Matemáticas con 88 miembros y el Departamento de Estadística con 60 miembros.

10. La Licenciatura en Matemática de la **Universidad Católica del Norte** proporciona a los estudiantes el manejo del lenguaje y el razonamiento necesarios para que puedan ejercer en el ámbito de la investigación, ser parte de equipos multidisciplinarios, y está capacitado para continuar con estudios de

Postgrado en la misma disciplina. El objetivo es que los egresados sean capaces de poder dedicarse a la investigación y a la docencia de alto nivel en matemáticas. El Departamento de Matemáticas cuenta con 26 elementos.

FRANCIA

11. La **Universidad Paris Diderot**, con gran prestigio internacional por su investigación, vinculación y docencia, ofrece la licenciatura en Matemáticas, ciencia que considera indispensable para el desarrollo de otras áreas del conocimiento y fuente de grandes descubrimientos por sí misma.

El grado de licenciatura es de *Matemáticas Aplicadas y Ciencias Sociales*. Se imparte tres áreas: Matemáticas (básicas), Matemáticas Aplicadas y Ciencias Sociales; Matemática e Informática.

Los programas de aprendizaje incluyen: topología, geometría, algebraica, análisis, grupos; modelización estocástica, teoría de conjuntos, probabilidad y estadística, informática algorítmica, análisis funcional, análisis complejo, sistemas dinámicos, entre otros.

En el programa hay una línea de investigación en el área de enseñanza superior.

Anexo 5 COMITÉS INTERINSTITUCIONALES PARA LA EVALUACIÓN DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR. CIEES

**INFORME DE EVALUACIÓN (SEGUIMIENTO)
Licenciatura en Matemáticas Aplicadas**

Agosto de 2005

DIRECTORIO

COORDINADOR GENERAL

Dr. Javier de la Garza Aguilar

VOCAL EJECUTIVO

M. en C. Serafín Aguado Gutiérrez

MIEMBROS DEL COMITÉ

Dra. Lena Ruiz Azuara

Dra. Lilia del Riego Senior

Dra. Gema Alejandrina Mercado Sánchez

Dr. Enrique Fernando Velásquez Contreras

Dr. Octavio José Obregón Díaz

Dr. Víctor Castaño Meneses

Dr. José Ramón Eguibar Cuenca

Dr. José Salvador Flores Guido

Dr. José Antonio Zertuche González

SUBCOMITÉ DE MATEMÁTICAS

Dra. Lilia del Riego Senior

M. en C. Bertha Alicia Madrid Núñez

SUBCOMITÉ DE FÍSICA

Dr. Luis Efraín Regalado

Dr. Maximino Aldana González

SUBCOMITÉ DE BIOLOGÍA

Dra. Andrea Raz-Guzmán Macbeth

Dr. José Salvador Flores Guido

Dr. Oscar Comas Rodríguez

ASISTENTES DEL COMITÉ

Profa. Cecilia Ruiz de Esparza Coria

M. en C. Claudia Gabriela Montes Cartas

SECCIÓN II

PROGRAMA EVALUADO LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS APLICADAS FACULTAD DE CIENCIAS (ENSENADA) UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

Valoración general del programa

La Licenciatura en Matemáticas Aplicadas que ofrece la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California fue creada en agosto de 1986 y ha sido reestructurada en tres ocasiones, la última en 1994.

1. Resultados

El programa tiene un ingreso de 24 estudiantes. El índice de egreso global histórico acumulado es de 20% y el de titulación de 13%, este último, marcadamente bajo. Hay que destacar que los índices reportados para el programa ponen de manifiesto la problemática existente, así como la importancia de determinar las causas y generar los mecanismos para mejorar esta situación.

Es necesario continuar atendiendo los problemas de ingreso y titulación. El plan de estudios se vería beneficiado si se utilizara el programa de seguimiento de la trayectoria estudiantil y se pusiera en marcha el programa de seguimiento de egresados.

La UABC ha cambiado su estructura, iniciando el proceso de privilegiar sus procesos académicos sobre los procesos administrativos. Resulta importante continuar con este proceso y atender los problemas que se generen de este nuevo modelo.

2. Intencionalidad

La Facultad de Ciencias cuenta con un proyecto de desarrollo elaborado en el 2000, mismo que está articulado con el Plan de Desarrollo de la Universidad Autónoma de Baja California; además, en el PIFI 2001-2006, se incluye a la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas. Sin embargo, la comunidad no tiene claro hacia dónde y cómo crecerá la Facultad y en particular el programa de Matemáticas Aplicadas.

La intencionalidad del programa (misión y perfil de egreso) están bien documentadas. La normatividad define con precisión y certidumbre las características y funciones de todos y cada uno de los actores del programa.

3. Estructura

El plan de estudios posee una estructura vertical y horizontal congruente y consistente, toda vez que se forma primeramente a los estudiantes en las matemáticas, después de manera paralela se les proporcionan las bases de otras disciplinas.

Los requisitos de ingreso, así como los mecanismos de permanencia y egreso para los alumnos están bien definidos y normados y son adecuados para un programa de licenciatura; sin embargo, no existe un instrumento de evaluación

sobre las habilidades, aptitudes y valores de los aspirantes. Sería conveniente difundirlos ampliamente entre la comunidad académica interesada.

El perfil de egreso está conformado por una serie de características sobre conocimientos matemáticos, de otras disciplinas (cómputo y física), de habilidades, de actitudes y de valores, que consideramos adecuadas para una licenciatura.

Personal académico. Existe un problema de estabilidad laboral, ya que sólo cuatro profesores (23.5%) son de tiempo completo, y de ellos sólo dos (12%) son definitivos, lo que origina que no se dé atención adecuada a los estudiantes; además, la alta carga docente va en detrimento de la calidad del programa.

Algunos procesos definidos en el estatuto no se aplican, como aquellos encaminados a la permanencia y promoción de los académicos. Resulta importante que las autoridades de la UABC apliquen y difundan ampliamente los procedimientos que estipula la normatividad vigente.

La figura de jefe de carrera, que vincula la parte administrativa con la académica, no está normada y el cargo es honorífico.

Los cuerpos académicos, aunque constituidos, no operan en términos reales; los integran un reducido número de profesores que están en la etapa de formación profesional y a quienes resulta difícil incrementar su producción, por su elevada carga de trabajo. Es importante que las autoridades de la UABC y de la FC fomenten la consolidación de los cuerpos académicos y que vinculen la investigación a la docencia, lo que traería beneficios para el programa.

4. Infraestructura

Existen las condiciones necesarias para operar el programa; sin embargo, se sugiere establecer una política explícita de asignación de los recursos y espacios basada en las necesidades de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas.

El soporte financiero para dotar de equipo e infraestructura física se obtiene tanto de fondos federales como estatales y de la propia UABC.

Con esta conjunción de problemáticas complejas es necesario que la UABC emprenda acciones que posibiliten el desarrollo sólido de este programa, sobre todo porque tiene once años de haberse reestructurado.

El punto de partida es la decisión política de hacerlo y la integración de decisiones y acciones de la Rectoría, la Facultad de Ciencias y el responsable de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas.

Análisis por rubro

INTENCIONALIDAD

La misión institucional está acorde con el cometido de una institución de educación superior y con el actual enfoque en la formación de recursos humanos en las disciplinas científicas; por su parte, la misión de la Facultad de Ciencias es congruente con la institucional.

El objetivo de la Facultad es acorde con el enfoque actual en la formación de recursos humanos en matemáticas aplicadas, así como con el interés institucional de la UABC.

El perfil de egreso se caracterizará por poseer un conjunto de rasgos cognoscitivos, de habilidades específicas, actitudes y destrezas en su desempeño ocupacional. Sin embargo, es conveniente contrastarlo con sus egresados para adecuarlo a su realidad.

Para alcanzar este perfil de egreso, la UABC toma en consideración los siguientes aspectos: conocimientos específicos, es decir, los conocimientos relacionados con la formación disciplinaria; conocimientos complementarios de otras disciplinas (física y computación); habilidades de análisis; actitudes para realizar trabajo interdisciplinario, crítico y analítico, y valores profesionales. De la descripción anterior, se observa que la UABC pretende dar a los egresados de Matemáticas Aplicadas un perfil de egreso integral, en virtud de que combina con la formación disciplinaria aspectos de corte humanístico y profesionalizante, características que son exigidas actualmente.

El perfil de egreso constituye uno de los puntos importantes de un programa académico, por lo que debe ser monitoreado constantemente a través de los egresados, mismos que se transforman en fuentes de información, sobre si el perfil se ajusta a lo planteado, y si responde a las expectativas del campo de trabajo actuales; por lo que es necesario contar con mecanismos que permitan evaluar estos aspectos y que generen, a su vez, elementos de evaluación-planeación que posibiliten el mejoramiento constante del programa.

Sobre el particular, es necesario que la UABC utilice los datos de seguimiento de la trayectoria escolar y emprenda el seguimiento de egresados, en virtud de que hace once años que se reestructuró el programa. Cabe destacar que esta actividad no puede realizarla la planta académica en este momento, ya que es reducida e implicaría incrementar aún más su carga de trabajo. Por ello se deben buscar los mecanismos y el personal que pueda realizar esta actividad, en tanto se regulariza el número de docentes.

Normatividad.

El programa cuenta con una normatividad que define con precisión y certidumbre las características y funciones de todos y cada uno de los actores universitarios (control escolar, servicio social, becas, titulación, estatuto del personal académico, estudios de actualización, investigación, extensión, gestión y administración). En ella se incluyen desde las disposiciones generales, hasta las características y organización de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, los procesos y mecanismos de admisión, permanencia y egreso de los alumnos. Es adecuado continuar difundiendo la normatividad en la comunidad universitaria y cuidar que se aplique.

Proceso de enseñanza-aprendizaje (PEA)

La Facultad de Ciencias declara que la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas es una propuesta curricular con una perspectiva interdisciplinaria, ya que “integra en su diseño a la física y la computación, para formar profesionales que puedan participar en equipos interdisciplinarios de trabajo y contribuir en la solución de problemas que requiera el uso y aplicación de las matemáticas, tanto en los ámbitos estatal, nacional e internacional”.

La Facultad de Ciencias destaca como características sobresalientes: a) el carácter interdisciplinario, b) la integridad y el dinamismo en el proceso de aprendizaje, c) la formación docente, d) la actualización curricular, e) el intercambio académico, f) la investigación, g) la vinculación y h) la flexibilidad del plan que permite que el propio estudiante diseñe su plan de estudios dentro de normas establecidas; además, emplea la movilidad estudiantil. Destacan como características sobresalientes el considerar al estudiante como su eje rector. Aspectos que están acordes con las actuales políticas de educación superior. Sería importante reconsiderar si los puntos antes mencionados se cumplen con el programa actual, dado el reducido personal y la falta de un seguimiento de egresados. Es importante resaltar que el programa se desarrolla dentro de un ambiente académico y cultural muy favorable.

El esquema de enseñanza-aprendizaje es tradicional de interacción maestro-alumno. Se destaca que la propuesta curricular “posee un carácter multi e interdisciplinario con orientación formativa. La etapa de formación disciplinaria incluye la mayoría de los contenidos del programa y da al estudiante la oportunidad de profundizar en conocimientos teóricos-metodológicos-técnicos de la profesión”. En cambio, “la etapa de formación terminal, es en la que se integran los conocimientos teóricos e instrumentales específicos y se promueve la participación del estudiante en el campo ocupacional”.

La UABC ofrece cursos intersemestrales de actualización y preparación del profesorado diseñados para mejorar la enseñanza. Resulta de particular importancia ofrecer una mayor variedad de cursos para que los profesores se actualicen dándoles el tiempo suficiente para ello. Es conveniente indicar los métodos técnico-pedagógicos que se están empleando para lograr dar este nuevo enfoque de aprendizaje de las matemáticas. Es necesario aplicar medidas para centrar el proceso de aprendizaje en el alumno y hacer congruente el modelo educativo constructivista de la UABC con la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, puesto que este modelo no ha permeado en los maestros ni en los alumnos.

Asimismo, y dado que el PEA es tradicional con exposición oral por parte del profesor, así como revisión y consulta de información por parte de los estudiantes, se evidencia el papel poco dinámico que desempeña el alumno, sobre todo si se postula que “los egresados contarán con las herramientas teóricas-metodológicas-técnicas que les permitan proponer soluciones rigurosas a problemas concretos, desarrollar nuevos modelos y trabajar en equipos inter y

transdisciplinarios,” con estos métodos pedagógicos es poco probable que la UABC logre conseguir el perfil de egreso que se espera de los estudiantes de Matemáticas Aplicadas. Resulta necesario que se consideren técnicas pedagógicas más enfocadas a desarrollar y fortalecer las actividades prácticas, metodológicas y profesionalizantes que les permitan alcanzar el perfil de egreso que se pretende.

Se indica que por medio de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas se abre la posibilidad de mantener una estrecha relación entre las matemáticas y sus aplicaciones en la física y la computación, ya que la UABC cuenta con la infraestructura para ello en cada una de las áreas de referencia, además de propiciar y fomentar la colaboración interinstitucional. Aspectos todos positivos, ya que permiten hacer uso eficiente de la infraestructura con la que cuenta la universidad y al mismo tiempo fortalece su comunicación interna.

La vinculación se realiza a través de cursos compartidos con física, química, computación y biología. El personal docente presta servicios a estos programas a través de impartir materias. El problema que enfrentan los estudiantes es que, debido a la matrícula reducida, los alumnos de la LIMA quedan supeditados a la disponibilidad de horario de las otras carreras y la asignación de sus escasos docentes privilegia a las otras carreras.

El modelo educativo constructivista, centrado en el alumno, no ha permeado a los docentes ni a los alumnos. Esto amerita una revisión urgente de la aplicación del proceso de enseñanza-aprendizaje. Al respecto, las autoridades han manifestado que han organizado mesas de discusión, lo cual es un buen punto de partida que debe involucrar tanto a profesores como alumnos.

Plan de estudios

El programa es escolarizado teórico/práctico por lo que el alumno debe contar con la guía de un tutor a lo largo de sus estudios. Su objetivo está acorde con un enfoque actual en la formación de recursos humanos en esta disciplina, con las necesidades del entorno social de la entidad y con interés institucional. Sin embargo, y de acuerdo con el interés que manifiesta la propia institución, hace falta incluir que se busca también que el estudiante actúe de forma individual o en grupo así como de manera inter y transdisciplinariamente.

Perfil de egreso. Se observa congruencia entre los objetivos y perfil de egreso de la LIMA que imparte la FC de la Universidad Autónoma de Baja California.

El programa de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas tiene 83% de formación teórica y 17% de formación práctica. Se desarrolla en ocho semestres (4 años), consta de 28 materias obligatorias (292 créditos) y 8 materias optativas (93 créditos) con un total de 385 créditos. Existe seriación de las asignaturas con objeto de que el alumno cuente con los conocimientos básicos que le permitan cursar asignaturas de mayor complejidad. También se realizan actividades de laboratorio de cómputo. El nombre, la orientación y objetivos del plan de estudios son congruentes.

El plan de estudios considera tres etapas: básica, disciplinaria y terminal. La estructura curricular de la LIMA, es congruente y consistente; se observa que las asignaturas disciplinarias básicas se imparten del primero al segundo semestre; las que corresponden a la etapa disciplinaria del tercer al octavo semestre para que los alumnos adquirieran los conocimientos básicos sobre las matemáticas y se van intercalando las asignaturas que proporcionan los conocimientos básicos de las otras disciplinas (física y cómputo) por medio de materias obligatorias. Las optativas se cursan una por semestre, desde el primero; en el último semestre se cursan tres optativas.

En los programas de las asignaturas existen dos tipos de formatos: las cartas descriptivas y los programas de asignaturas por competencias. Las primeras no incluyen el tipo de materia (obligatoria u optativa), las segundas están más completas. Las cartas descriptivas no tienen contenido homogéneo; existen campos que no están llenos, por ejemplo, duración en cada tema, por lo que sería conveniente completar el material. Faltan programas de asignaturas en algunas materias, falta la bibliografía en la carta descriptiva de Física I.

No todas las materias listadas en el mapa curricular aparecen en alguna de las tres etapas que considera el plan de estudios. También hay materias en la lista que no están en el mapa curricular, presumiblemente porque son las que se están impartiendo como optativas. Sería conveniente completar la información y que los documentos sean consistentes unos con otros.

No se aprecian asignaturas que den la orientación y formación en habilidades, aptitudes y actitudes. Es muy importante analizar si las materias que imparten forman a los estudiantes con buenas bases en matemáticas para realizar posteriormente la aplicación.

Las materias optativas son 25, sin embargo, no se oferta una variedad por semestre para que los alumnos puedan elegir, debido a la falta de personal con el perfil adecuado para cubrirlas. Por lo tanto, las materias optativas no se ofrecen en términos de las inquietudes de formación de los alumnos, sino de la disponibilidad de personal para impartirlas. Esto genera falta de opciones en materias de aplicación de las Matemáticas.

Las materias optativas son cubiertas por personal que no tiene el perfil más adecuado, lo que va en detrimento de la formación de los estudiantes. Esto se ha tratado de solucionar invitando a profesores externos, pero hasta la fecha ha sido insuficiente, pues las optativas se ofrecen en base a la disponibilidad del momento, más que en términos de los intereses de los propios alumnos para completar su formación en un área determinada. Otra opción explorada es la movilidad estudiantil, para lo cual los estudiantes reciben apoyo parcial. Es conveniente que se ofrezcan las materias optativas por semestre coordinadas académicamente, para que los alumnos tengan más opciones, o bien, indagar

con anticipación sus inquietudes para ofrecer dichas materias a través de profesores invitados especialistas en el tema, lo que reeditaría en beneficio de los propios alumnos.

Las materias con mayores índices de reprobación son Cálculo I, Álgebra superior y Geometría vectorial, ubicadas en los primeros semestres.

Hace 10 años que la UABC instituyó las tutorías, para ello se imparten cursos intersemestrales a los docentes. El alumno planea sus actividades con el tutor y la inscripción queda condicionada a la firma de éste, sin embargo, en la práctica los alumnos pueden inscribirse sin la firma del tutor; los docentes ofrecen asesorías a los alumnos, sin estar normadas, por lo que es necesario replantear dicho programa de tutorías.

Está considerada la prestación del servicio social, sin embargo, hace falta difundir información al respecto, principalmente entre los alumnos.

Es necesario establecer un seguimiento del programa de manera permanente que permita evaluar los resultados del mismo, para adecuarlo y mejorarlo de manera continua.

Alumnos

Perfil de ingreso y requisitos. Este punto debe considerarse importante en la selección de los aspirantes, ya que el alumno debe poseer aptitudes y habilidades que le permitan desarrollarse satisfactoriamente dentro del programa; ello garantiza que la institución obtenga adecuados índices de egreso y permanencia. Sería conveniente que en la admisión para la LIMA se evalúen las características antes mencionadas.

Los datos que reporta la LIMA registran un ingreso de 24 estudiantes, con una matrícula total de 122 estudiantes, de los cuales han egresado 24 (20% índice de egreso) y de éstos se han titulado 16 (13% de eficiencia terminal). El egreso para las últimas cinco generaciones oscila entre 0 y 75%. La matrícula en las últimas generaciones ha variado de 2 a 10 ingresos por periodo, excepto para la última generación, que fue de 24 alumnos; estos datos evidencian una matrícula reducida, por lo que se sugiere emprender una campaña de difusión permanente por diferentes medios (radio, boletines, trípticos, visitas, etc.) en las escuelas de educación media superior para dar a conocer la Licenciatura e incrementar el número de aspirantes a cursarla. El índice de deserción varió del 2001-1 a 2003-2 entre 58 y 100 por ciento.

Uno de los problemas principales de los alumnos al ingresar es que no tienen las bases suficientes para ser matemáticos. Las materias con más altos índices de reprobación se ubican en los primeros semestres, como se indicó en el rubro anterior. Por ello es conveniente aplicar estrategias que ayuden a corregir estas carencias, lo cual podría ayudar a reducir el índice de deserción y reprobación. Una opción son los cursos de nivelación a los alumnos de nuevo ingreso.

Los estudiantes tienen en buen concepto la atención y el desempeño de sus profesores, sin embargo, es necesario que al incorporar nuevos profesores se cuide que sean matemáticos de formación.

Los índices de deserción son altos (58-100%). Este problema es reconocido por los directivos de la dependencia. Esto refleja una seria problemática, de la cual es necesario identificar la causa para atenderla lo más pronto posible.

Los alumnos cuentan con la opción de movilidad estudiantil y reciben apoyo para ello, sin embargo, es necesario difundir esta información entre los propios alumnos, ello permitiría resolver en cierta medida el problema de las materias optativas, por otro lado, también es importante que tengan profesores invitados, particularmente matemáticos.

Los valores de titulación son bajos; es importante que la FC identifique las causas, valore la tutoría y la atención del personal docente y administrativo a los estudiantes, con el objeto de buscarles solución, lo que, sin duda, llevará a considerar una reestructuración y adecuación al plan de estudios a once años de haberse modificado. También por ello es importante continuar con el seguimiento de la trayectoria escolar.

En la información recabada durante la visita, se reportaron tres alumnos con beca. Uno cuenta con beca de compensación, que consiste en prestar asesorías a otros alumnos, a cambio de lo cual se le remunera económicamente. Los otros dos alumnos tienen becas del Programa Nacional de Becas (PRONABES). Esto refleja una población mínimamente atendida. Las becas que ofrece la UABC son beca crédito, beca deportiva, beca patrocinio (otorgada con promedio mínimo de 8). Sin embargo, hace falta difundir esta información entre los alumnos, para así incrementar el número de becas.

La Licenciatura en Matemáticas Aplicadas tiene datos sobre la trayectoria escolar; sería importante utilizarlos como instrumento de afinación del programa académico. No cuenta con seguimiento de egresados. El Comité reitera que es necesario establecerlo lo antes posible, puesto que es el referente más importante que tiene la institución para conocer cómo está funcionando el programa.

Personal académico

La planta académica consta de 17 profesores, de los cuales dos son PTC definitivos (12%), dos interinos (12%), uno de medio tiempo (6%), todos los anteriores son exclusivos del programa, y doce profesores de asignatura (70%). La planta académica consta de ocho docentes con grado de maestría (47%) y nueve con nivel de doctorado (53%). Solamente un profesor tiene perfil PROMEP y es el mismo que pertenece al SNI. La antigüedad laboral de la planta académica va de un año a 17 años, y en promedio de 6 a 8 años de antigüedad, datos que ponen de manifiesto que Matemáticas Aplicadas cuenta con una planta docente de buena calidad, pero poco estable (sólo 23% es planta

estable) hace falta elevar el número de profesores de tiempo completo para garantizar la atención adecuada de los estudiantes. Cada docente exclusivo del programa atiende a seis estudiantes en promedio (24 alumnos/4 PTC).

La distribución de actividades del personal docente es como sigue: actividades de docencia (40%), generación y aplicación del conocimiento (15%), asesoría y tutoría (20%), extensión y difusión (10%) y otras (15%). Sin embargo, en la práctica, el personal académico exclusivo de Matemáticas Aplicadas tiene una carga docente alta. Es recomendable que el personal docente que da sustento a un programa académico realice las cuatro funciones que considera el PROMEP.

La FC debe buscar adecuar las cargas académicas, a fin de reforzar la actividad docente y permitir que su personal desarrolle sus proyectos de investigación, dado que el fortalecimiento de la investigación es una de las tareas sustantivas de la UABC. Sería importante difundir las oportunidades de intercambio académico, aprovechando la cercanía con otras instituciones académicas de la región, incluyendo las universidades del sur de los Estados Unidos.

La reducida planta académica por falta de plazas es uno de los problemas más fuertes. Esto se ha agravado puesto que se ha limitado la contratación de profesores de asignatura elevando la carga docente y administrativa de los escasos profesores exclusivos que atienden la LIMA. La justificación es la matrícula reducida. Esto se retroalimenta en un círculo vicioso, pues al atender medianamente a los alumnos, se deteriora el programa, y la matrícula no tiende a crecer.

Puesto que las actividades, tanto administrativas como académicas, se han volcado prácticamente sobre los profesores de tiempo completo, los profesores de asignatura se muestran un tanto opacados en términos de participación y actividades que podrían realizar para integrarse más al programa e, inclusive, a corto o largo plazo integrarse como profesores de tiempo completo. Por otro lado, y para apoyar también, se puede contratar a matemáticos que tengan experiencia en la docencia que estén jubilados o que estén un periodo de invitados con el propósito de fortalecer la planta docente.

Aunque existen programas de seguimiento, evaluación y desempeño académico, la ponderación para otorgar estímulos no es clara, por lo que es recomendable que esta información se haga pública. Asimismo, falta difundir información sobre los mecanismos de permanencia y promoción del personal académico.

Por lo que se refiere a producción académica, se recibió la información correspondiente a tesis dirigidas a alumnos, material didáctico elaborado y artículos. Resalta que sólo uno de los profesores de tiempo completo reporta haber dirigido tesis, también se menciona la participación reducida en encuentros académicos, así como la baja producción de artículos de

investigación, lo cual denota una seria problemática. Es importante que la UABC y la FC amplíen su planta académica y que emprendan actividades que propicien el desarrollo armónico del personal académico.

El programa reporta dos cuerpos académicos: Matemáticas aplicadas y Enseñanza de las matemáticas. Estos cuerpos funcionan sobre el papel, pues en términos reales cuentan con un reducido número de integrantes y baja producción. Es sumamente importante impulsar el funcionamiento de los cuerpos académicos en términos de los lineamientos que promueve la Secretaría de Educación pública (SEP).

Los profesores son evaluados al término de cada semestre por los alumnos, lo que contribuye a detectar carencias en el aula.

La figura de jefe de carrera, que vincula la parte administrativa con la académica, tiene una carga de trabajo excesiva que recae periódicamente en algún profesor de tiempo completo, no está normada, ni retribuida en beneficio económico o descarga de horas clase para el profesor designado.

Investigación

Sobre el particular, la FC indica las siguientes líneas de investigación: Aplicaciones de las matemáticas y Enseñanza de las matemáticas. Líneas de generación y aplicación del conocimiento que son incipientes por el número de proyectos que integra, profesores que participan y alumnos adscritos. Una meta razonable es que se aumente el número de profesores de tiempo completo con niveles de posgrado que refuercen los cuerpos académicos.

Dadas las características del programa educativo, sería adecuado que la investigación que se desarrolle sea multidisciplinaria, interdisciplinaria, transdisciplinaria y aplicada, con la finalidad de resolver problemas reales en la aplicación de las matemáticas.

La investigación está desvinculada de la docencia; es importante que se refuercen los vínculos para fortalecer a la docencia, a través de incorporar a los alumnos a los proyectos. Esto puede ser en diferentes modalidades como servicio social, tesis, estancias de investigación, que generen productos e inicien a los alumnos en el campo aplicado de las matemáticas.

Infraestructura y mantenimiento

La dependencia obtiene recursos del presupuesto federal (55%), estatal (45%), propios y del PIFI. Esto se comunica en el Consejo Técnico y se difunde a través de la página electrónica de la dependencia; sin embargo, hace falta hacer una difusión más intensa del financiamiento obtenido y cómo se distribuye a todos los niveles de la comunidad, puesto que la mayoría sólo conoce que se recibe financiamiento pero no el monto, ni cómo se distribuye.

Los datos que la dependencia incluye en este rubro se refieren a dos salones de clases con una suficiencia de 80%, dos salas de cómputo que no satisfacen las necesidades en su totalidad, tres bibliotecas. Los profesores de tiempo completo contarán con cubículos más amplios al ocupar las nuevas instalaciones próximamente. Sin embargo, todos los profesores, tanto de asignatura como de tiempo completo, imparten asesorías sin contar con un espacio para ello. Se cuenta con oficinas administrativas y un auditorio.

La biblioteca no cuenta con ejemplares suficientes para todos los alumnos. Si bien los requerimientos bibliográficos son atendidos, se tardan hasta cuatro meses en estar disponibles debido a problemas administrativos.

El laboratorio de cómputo está equipado con computadoras, escáner e impresora. Sin embargo, no cuentan con programas suficientes y software adecuado para Matemáticas Aplicadas.

La investigación se ve limitada en la obtención de recursos, ya que se especifica que debe ser aplicada a cuestiones regionales.

Es necesario que se aseguren los recursos tanto económicos como de infraestructura suficientes para apoyar el desarrollo del programa, los proyectos de investigación, los alumnos y las líneas de investigación, a través de un plan general de desarrollo de la infraestructura.

RECOMENDACIONES

Valoración general

Recomendación 1

Consolidar la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, privilegiando los procesos académicos.

Justificación

La UABC inició el proceso de privilegiar los procesos académicos por encima de los administrativos. Esto es adecuado para lograr la consolidación del programa.

Sugerencias de operación

Continuar privilegiando los procesos académicos.

Intencionalidad

Recomendación 2

Establecer un programa de seguimiento de egresados para disponer de información actualizada y oportuna sobre el perfil de egreso que se está formando, y si está acorde con las necesidades sociales, estatales y regionales.

Justificación

La Licenciatura en Matemáticas Aplicadas se reestructuró hace 11 años, sin embargo, a la fecha no cuenta con un programa de seguimiento de egresados que le permita adecuar el plan de estudios y el perfil de egreso.

Sugerencias de operación

Realizar de manera colegiada el programa de seguimiento de egresados de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y utilizar la información recabada para adecuar el plan de estudios.

Recomendación 3

Utilizar el programa de seguimiento de la trayectoria escolar, de manera que sirva de retroalimentación al proceso de mejora del plan de estudios.

Justificación

La Licenciatura en Matemáticas Aplicadas se reestructuró hace 11 años, sin embargo, los índices de egreso y titulación son bajos.

Sugerencias de operación

Formar una comisión que analice la trayectoria escolar y proponga soluciones a los problemas detectados.

Proceso de enseñanza-aprendizaje, PEA

Recomendación 4

Ofrecer cursos de actualización para los docentes, asignándoles tiempo para ello.

Justificación

La UABC ofrece cursos de actualización intersemestrales para mejorar la enseñanza y mantener actualizados a los profesores; es importante continuar con estos cursos diversificándolos para ofrecer una mayor variedad de temas a los profesores. Es adecuado impartirlos en periodos fuera de clases para no incrementar la carga académica de los docentes.

Sugerencias de operación

Investigar entre los profesores los temas de interés, acordes con el plan de estudios, e invitar a profesores externos para su impartición.

Recomendación 5

Difundir entre los docentes y alumnos los propósitos del modelo constructivista centrado en el alumno para ser aplicado en las aulas.

Justificación

Este modelo no ha permeado a los profesores y alumnos, por lo que es importante darlo a conocer.

Sugerencias de operación

Continuar con los cursos a los docentes y las mesas de discusión.

Recomendación 6

Emplear técnicas pedagógicas enfocadas a desarrollar y fortalecer las actividades prácticas, metodológicas y profesionalizantes que les permitan alcanzar el perfil de egreso que se pretende.

Justificación

Aun cuando la UABC tiene establecido el proceso de enseñanza-aprendizaje constructivista, este no opera en la práctica.

Sugerencias de operación

Diseñar colegiadamente los métodos, actividades prácticas, metodológicas y profesionalizantes específicos para la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas.

Plan de estudios

Recomendación 7

Incluir en el objetivo de la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas que el estudiante actúe de forma individual o en grupo así como de manera inter y transdisciplinariamente.

Justificación

El objetivo del plan de estudios no refleja el perfil de egreso que la institución pretende imprimir en sus egresados.

Sugerencias de operación

Formar una comisión de profesores que revise el objetivo del plan de estudios y lo adecue de acuerdo con los objetivos de la institución para hacerlos congruentes.

Recomendación 8

Actualizar y completar las cartas descriptivas de las asignaturas.

Justificación

Las cartas descriptivas no tienen contenido homogéneo: La información está incompleta, no se indica la duración de cada tema y faltan programas de asignaturas.

Sugerencias de operación

Que los docentes que imparten las materias, actualicen y completen la información faltante en las cartas descriptivas.

Recomendación 9

Incluir asignaturas que den la orientación y formación en habilidades, aptitudes y actitudes; y analizar si las materias forman a los alumnos con buenas bases matemáticas.

Justificación

En el plan de estudios no hay asignaturas que den la orientación y formación en habilidades, aptitudes y actitudes.

Sugerencias de operación

Formar una comisión que de manera permanente revise el plan de estudios y la trayectoria escolar para conocer si están adquiriendo buenas bases en Matemáticas.

Recomendación 10

Elaborar y poner en marcha un programa de evaluación, monitoreo y actualización del programa académico.

Justificación

Todos los programas de estudios son susceptibles de ser mejorados, sobre todo se la licenciatura se reestructuró hace 11 años.

Sugerencias de operación

Elaborar de manera colegiada el programa y nombrar una comisión que lo revise de manera permanente.

Recomendación 11

Planear con anticipación la apertura de materias optativas a fin de crear las condiciones adecuadas para ofrecerlas.

Justificación

Debido a la falta de personal docente con el perfil adecuado para cubrir las optativas, éstas se ofrecen en base a la disponibilidad del momento.

Sugerencias de operación

Coordinar la apertura de las optativas académicamente invitando a profesores especializados en el área y fomentar la movilidad estudiantil.

Recomendación 12

Replantear el programa de tutorías para que responda a las necesidades de los estudiantes y atienda lo indicado en el plan de estudios.

Justificación

Los alumnos pueden inscribirse sin el visto bueno del tutor y las asesorías a los alumnos no están normadas.

Sugerencias de operación

Impartir pláticas a los alumnos sobre la importancia del tutor, continuar con los cursos intersemestrales a los docentes para reforzar el programa de tutorías.

Recomendación 13

Difundir la información sobre servicio social entre los alumnos.

Justificación

Los alumnos no están plenamente informados sobre todas las posibilidades que tienen para realizar su servicio social.

Sugerencias de operación

Difundir entre los alumnos las opciones que tienen para realizar su servicio social, ya sea a través de pláticas o mediante trípticos.

Alumnos

Recomendación 14

Elaborar un diagnóstico que permita conocer y atender de manera precisa las causas de los bajos “índices de calidad” (titulación, egreso, deserción y demanda) que presenta la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas.

Justificación

Los índices de egreso y titulación, 20 y 13% respectivamente, son bajos; el índice de deserción alcanzó el 100% en una generación y la demanda va de 2 a 10 alumnos en las últimas generaciones.

Sugerencias de operación

Analizar colegiadamente el programa utilizando la trayectoria escolar y la información de seguimientos de egresados.

Recomendación 15

Aplicar mecanismos que permitan valorar aptitudes, habilidades y valores de los aspirantes a la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, a fin de realizar la selección adecuada.

Justificación

El valorar si los alumnos cuentan con las aptitudes y habilidades necesarias para cursar la carrera es un primer paso para incidir positivamente en los índices de egreso y permanencia.

Sugerencias de operación

De manera colegiada decidir y aplicar en los aspirantes los métodos que permitan valorar las aptitudes y habilidades para que puedan desarrollarse satisfactoriamente dentro del programa.

Recomendación 16

Desarrollar un programa de difusión a través de: radio, prensa, trípticos, carteles, visitas a las escuelas de educación media superior para dar a conocer la Licenciatura, tanto en el interior de la Universidad como en las diferentes modalidades de educación media superior del estado

Justificación

La matrícula en las últimas generaciones ha variado de 2 a 10 alumnos por periodo, excepto para la última generación que fue de 24 alumnos. Probablemente debido a la realización del foro de Matemáticas llevado a cabo recientemente.

Sugerencias de operación

Utilizar los medios disponibles para este efecto: prensa, radio, TV. Folletos, revistas, pláticas, etc. Organizar concursos regionales de Matemáticas para atraer a los aspirantes.

Recomendación 17

Ofrecer cursos de nivelación para los estudiantes de nuevo ingreso que les permitan nivelar sus conocimientos y cursar adecuadamente las asignaturas del programa.

Justificación

Las materias con los índices de reprobación más altos se ubican en los primeros semestres, lo que indica que no ingresan con las bases suficientes para cursar la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas. El detectar en los alumnos de nuevo ingreso sus deficiencias y ofrecer cursos de nivelación los ayudará a mejorar su trayectoria escolar.

Sugerencias de operación

Organizar de manera colegiada los cursos de nivelación en las áreas en las que los alumnos no ingresan con bases adecuadas.

Recomendación 18

Difundir la información sobre movilidad estudiantil.

Justificación

Aún cuando se cuenta con la opción de movilidad estudiantil, no todos la conocen o no hacen uso de ella.

Sugerencias de operación

Las autoridades deben fortalecer la vinculación con otras dependencias e instituciones para favorecer la movilidad estudiantil.

Recomendación 19

Poner en marcha un programa de matemáticos visitantes.

Justificación

El número de materias optativas que se oferta cada periodo es reducido, no siempre responde al interés de los alumnos y es impartido por docentes no especializados en la asignatura.

Sugerencias de operación

Elaborar un programa de profesores visitantes que opere permanentemente para invitar a docentes especializados en la asignatura a impartir.

Recomendación 20

Continuar con el programa permanente sobre el seguimiento de trayectoria escolar de los estudiantes con fines de evaluación-planeación.

Justificación

Los valores de egreso y titulación son bajos.

Sugerencias de operación

Revisar de manera colegiada la trayectoria escolar para identificar los problemas y atenderlos de manera oportuna.

Recomendación 21

Fortalecer y difundir el programa de becas.

Justificación

Únicamente tres estudiantes cuentan con becas (dos PRONABES y una de compensación). La UABC ofrece varios tipos de becas, sin embargo, los alumnos no las conocen, ni los requisitos para acceder ellas.

Sugerencias de operación

Difundir mediante pláticas y folletos los tipos de becas a los que pueden acceder y los requisitos necesarios.

Personal académico

Recomendación 22

Incrementar, dentro de las posibilidades de la institución, una planta docente estable, y con perfil de matemático que atienda la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas.

Justificación

El programa cuenta con 17 profesores exclusivos del programa y 12 de asignatura, sin embargo, sólo dos son definitivos de tiempo completo, dos interinos y uno de medio tiempo. Además se ha limitado la contratación de los profesores de asignatura elevando la carga académica y administrativa de los profesores exclusivos de la licenciatura.

Sugerencias de operación

Planear de manera colegiada la contratación de profesores de tiempo completo con el perfil adecuado y que la institución se comprometa y brinde el respaldo para ello.

Recomendación 23

Adecuar la carga académica del personal docente y aplicar estrategias para el desarrollo armónico en sus tareas sustantivas de docencia e investigación.

Justificación

El programa cuenta con 4 profesores de tiempo completo, los cuales además de atender a los alumnos de la licenciatura deben cubrir cursos de otras licenciaturas y realizar labores administrativas, lo que les deja poco tiempo para realizar actividades como investigación.

Sugerencias de operación

Revisar colegiadamente la carga académica de cada profesor, para hacer los ajustes necesarios.

Recomendación 24

Difundir los convenios institucionales de cooperación multistitucional de manera que facilite la colaboración del personal académico de Matemáticas Aplicadas.

Justificación

La investigación es una de las tareas más importantes de la UABC, sin embargo, para fortalecerla es importante que el personal docente colabore con otras instituciones para lograr mejores resultados en su desempeño. Aunque estos convenios existen no están ampliamente difundidos entre el personal docente.

Sugerencias de operación

Dar a conocer al personal docente los convenios con otras instituciones y los requisitos para acceder a ellos, a través de los medios disponibles: pláticas, escritos, internet.

Recomendación 25

Difundir la información sobre los procesos de permanencia y promoción del personal académico, así como de la asignación de los estímulos.

Justificación

Los procedimientos de permanencia, promoción y la asignación de estímulos del personal académico no es clara entre los docentes.

Sugerencias de operación

Dar a conocer a los profesores los procesos antes mencionados a través de los medios disponibles: pláticas, escritos e internet.

Recomendación 26

Incrementar la participación de los profesores en los cuerpos académicos, para favorecer y fortalecer el desarrollo del programa educativo, incrementar su producción y favorecer su consolidación.

Justificación

Los cuerpos académicos están formados por un reducido número de integrantes y baja producción.

Sugerencias de operación

Incorporar un mayor número de profesores de tiempo completo a los cuerpos académicos para que realicen investigación, publiquen sus resultados, incorporen a los alumnos a sus proyectos; brindarles las condiciones necesarias de funcionamiento para favorecer su consolidación.

Recomendación 27

Regularizar el nombramiento de jefe de carrera y brindarle apoyo administrativo

Justificación

Esta figura es asumida por los profesores de tiempo completo, de manera honorífica, sin que exista una descarga de horas u otra prerrogativa, incrementado su carga de trabajo administrativa.

Sugerencias de operación

Discutir colegiadamente la figura de jefe de carrera, especificando sus funciones y que las autoridades reconozcan oficialmente su nombramiento brindándole las condiciones necesarias para realizar dicha función.

Investigación

Recomendación 28

Fortalecer las líneas de investigación para abordar problemas de relevancia estatal y regional, y consolidarlas con base en las necesidades del programa académico y el perfil del personal docente.

Justificación

Las líneas de generación y aplicación del conocimiento son incipientes por el número de proyectos, profesores que participan y alumnos adscritos.

Sugerencias de operación

Incrementar el número de profesores de tiempo completo con postgrado para que se integren a los cuerpos académicos.

Recomendación 29

Vincular la investigación con la docencia en la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas.

Justificación

El número de alumnos adscritos a los proyectos de investigación es reducido.

Sugerencias de operación

Invitar a los alumnos a participar en los proyectos de investigación a través de servicio social, tesis, entre otros, brindándoles las condiciones adecuadas para que se desempeñen, en cuanto a becas e infraestructura.

Infraestructura y mantenimiento

Recomendación 30

Difundir la información sobre el financiamiento y su distribución dentro de la dependencia.

Justificación

Los profesores participan en la elaboración de los proyectos para obtener financiamiento, sin embargo, una vez que éste es otorgado, la dependencia no les informa sobre el monto ni cómo se distribuye en los diferentes programas.

Sugerencias de operación

Difundir entre los docentes el monto obtenido y su distribución en la dependencia, utilizando los medios disponibles par este efecto: reuniones, escritos, etc.

Recomendación 31

Aumentar considerablemente el acervo bibliográfico y hemerográfico.

Justificación

El acervo bibliotecario no cuenta con suficientes ejemplares para los alumnos.

Sugerencias de operación

Elaborar colegiadamente un programa de adquisición permanente de la bibliografía que atienda las necesidades del programa.

Recomendación 32

Elaborar un plan general de desarrollo de la infraestructura (recursos materiales, equipo, financiero y de servicios) que dé soporte al programa académico y que cuente con el aval y compromiso institucional para ponerlo en marcha.

Justificación

Aún cuando se cuenta con la infraestructura suficiente para operar el programa, es necesario asegurar los recursos económicos y la infraestructura suficiente para fortalecer el programa.

Sugerencias de operación

Elaborar colegiadamente un plan general de desarrollo de la infraestructura que considere las necesidades del programa académico y de las líneas de investigación vinculadas a él.

Recomendación 33

Asegurar que la infraestructura dé el soporte requerido al programa académico y al crecimiento de éste, posibilitando el desarrollo de proyectos de investigación y su incidencia en la docencia.

Justificación

La infraestructura necesita mejorarse para que el programa pueda crecer.

Sugerencias de operación

Elaborar colegiadamente un plan general de desarrollo de la infraestructura que considere las necesidades del programa académico y de las líneas de investigación vinculadas a él.

Recomendación 34

Establecer un programa permanente de difusión y extensión, así como fortalecer el programa de relaciones interinstitucionales e intercambio académico para incrementar la producción académica y fortalecer la infraestructura.

Justificación

La licenciatura no cuenta con un programa permanente de difusión y extensión.

Sugerencias de operación

Elaborar colegiadamente el programa y fortalecer el intercambio académico mediante estancias y proyectos interdisciplinarios con otras instituciones.

Anexo 6. PROGRAMAS DE UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ciencias
2. **Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura)** Licenciado en Ciencias Computacionales,
Licenciado en Física,
Licenciado en Matemáticas Aplicadas
3. **Vigencia del plan:** _____
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Álgebra Superior
5. **Clave:** _____
6. **HC:** 2 **HL:** _____ **HT:** 3 **HPC:** _____ **HCL:** _____ **HE:** 2 **CR:** 7
7. **Etapas de formación a la que pertenece:** : Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** **Obligatoria** : X **Optativa** _____
9. **Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:** _____

Formuló: Dr. Carlos Yee Romero
Fecha: Agosto de 2016.

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Moran y Solares
Cargo: Subdirector de la Facultad de Ciencias.

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La finalidad de esta unidad de aprendizaje es que el estudiante se familiarice con los conceptos y herramientas básicos del álgebra, que le permitan comprender y profundizar conceptos en unidades de aprendizaje posteriores. La unidad de aprendizaje se encuentra ubicada en la etapa básica con carácter obligatorio.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar conceptos y procedimientos básicos del álgebra mediante ejercicios específicos para aplicarlos a problemas de la misma disciplina, con una actitud responsable y pensamiento analítico.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Entrega un portafolio de ejercicios donde resuelva de problemas de las ciencias exactas en los que se apliquen los conceptos básicos del álgebra.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA Manipular propiedades básicas de conjuntos mediante el desarrollo de ejercicios típicos para aplicarlos a problemas de las ciencias exactas, con actitud crítica y responsable.

CONTENIDO

DURACIÓN 2 hrs

Unidad 1. Teoría de conjuntos.

- 1.1. Subconjuntos, conjunto vacío, conjunto potencia.
- 1.2. Operaciones de conjuntos.
- 1.3. Diagramas de Venn.
- 1.4. Leyes de deMorgan.
- 1.5. Familias de conjuntos
- 1.6. Pares ordenados y productos cartesianos

COMPETENCIA Manipular propiedades básicas de relaciones mediante el desarrollo de ejercicios típicos para aplicarlos a problemas de las ciencias exactas, con actitud crítica y responsable.

CONTENIDO

DURACIÓN 3 hrs

Unidad 2. Relaciones.

- 2.1. Dominio y rango
- 2.2. Propiedades y operaciones.
- 2.3. Relaciones de equivalencia y particiones.
- 2.4. Relación de orden
 - 2.4.1. Cotas superiores e inferiores de un conjunto ordenado
 - 2.4.2. Máximos y mínimos de un conjunto ordenado
- 2.5. Supremos e ínfimos de un conjunto ordenado

COMPETENCIA Manipular propiedades básicas de funciones mediante el desarrollo de ejercicios típicos para aplicarlos a problemas de las ciencias exactas, con actitud crítica y responsable.

CONTENIDO**DURACIÓN 3 hrs****Unidad 3.** Funciones.

- 3.1. Dominio y rango.
- 3.2. Propiedades.
- 3.3. Composición de funciones.
- 3.4. Función inversa.
- 3.5. Imágenes inversas y directas.

COMPETENCIA Contrastar conjuntos mediante el uso de funciones entre ellos para comparar distintas características de los mismos, con actitud crítica y responsable.

CONTENIDO**DURACIÓN 2 hrs****Unidad 4.** Cardinalidad de conjuntos.

- 4.1. Conjuntos finitos
- 4.2. Conjuntos numerables
- 4.3. Conjuntos no numerables
 - 4.3.1. Aleph 0, 1 y 2.

COMPETENCIA Manipular la propiedades de estructuras numéricas mediante el desarrollo de ejercicios típicos para aplicarlos a problemas de las ciencias exactas, con actitud crítica y responsable.

CONTENIDO

DURACIÓN 8 hrs

Unidad 5. Estructuras numéricas.

5.1. Números Naturales

- 5.1.1. Axiomas de Peano.
- 5.1.2. Definición y propiedades de la suma.
- 5.1.3. Definición y propiedades del producto.
- 5.1.4. Principio de inducción matemática.
- 5.1.5. Principio del Buen Orden.

5.2. Números Enteros

- 5.2.1. Propiedades de los números enteros.
- 5.2.2. Divisibilidad.
- 5.2.3. Factorización en números primos.
- 5.2.4. Máximo común divisor y Mínimo común múltiplo.
- 5.2.5. Algoritmo de Euclides.

5.3. Números Racionales

- 5.3.1. Definición de un número racional como cociente de dos enteros
- 5.3.2. Operaciones en el conjunto de los racionales y propiedades de campo.
- 5.3.3. Orden en los racionales y propiedades.
- 5.3.4. Densidad de los racionales e identificación de números no racionales.

5.4. Números Reales

- 5.4.1. Propiedades de campo y de orden en los números reales.
- 5.4.2. Representación de los reales en la recta y su desarrollo decimal.
- 5.4.3. Aproximación de números reales por sucesiones de números racionales.

5.5. Números Complejos

- 5.5.1. Los números complejos y su representación en el plano.
- 5.5.2. Operaciones de los números complejos y propiedades de campo.
- 5.5.3. Fórmula de De-Moivre
- 5.5.4. Potencias de números complejos
- 5.5.5. Raíces n-ésimas de un complejo

COMPETENCIA Resolver sistemas de ecuaciones lineales y desigualdades, mediante el uso de propiedades de estructuras numéricas para aplicarlos a problemas de las ciencias exactas, con actitud crítica y responsable.

CONTENIDO

DURACIÓN 8 hrs

Unidad 6. Ecuaciones y desigualdades.

- 6.1. Resolución de ecuaciones lineales
- 6.2. Resolución de desigualdades lineales
- 6.3. Resolución de ecuaciones y desigualdades con valores absolutos
- 6.4. Sistemas de ecuaciones lineales
 - 6.4.1. Sistemas de dos y tres variables.
 - 6.4.2. Notación matricial.
 - 6.4.3. Determinantes y regla de Cramer

COMPETENCIA Identificar propiedades básicas de polinomios mediante el uso de propiedades de estructuras numéricas para aplicarlos a problemas de las ciencias exactas, con actitud crítica y pensamiento abstracto.

CONTENIDO

DURACIÓN 6 hrs

Unidad 7. Polinomios.

- 7.1. Propiedades y operaciones.
- 7.2. Algoritmo de la división.
- 7.3. División sintética.
- 7.4. Teorema fundamental del álgebra.
- 7.5. Soluciones de ecuaciones de segundo, tercer y cuarto orden.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Manipular propiedades básicas de conjuntos, relaciones y funciones, mediante el desarrollo de ejercicios típicos para aplicarlos a problemas de la misma área de conocimiento, con una actitud crítica.	Realizar de ejercicios que permitan practicar la manipulación de las propiedades de conjuntos, relaciones y funciones, documentando los pasos seguidos en su solución.	Lápiz, papel, ejercicios proporcionados por el docente.	15 horas
2	Manipular la propiedades de estructuras numéricas mediante el desarrollo de ejercicios típicos para aplicarlos a problemas de la misma área de conocimiento, con una actitud crítica.	Realizar de ejercicios que permitan practicar la manipulación de las propiedades de estructuras numéricas, documentando los pasos seguidos en su solución.	Lápiz, papel, ejercicios proporcionados por el docente.	12 horas
3	Resolver sistemas de ecuaciones lineales y desigualdades, mediante el uso de propiedades de estructuras numéricas para aplicarlos a problemas de la misma área de conocimiento, con una actitud crítica.	Realizar de ejercicios que permitan practicar la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y desigualdades, documentando los pasos seguidos en su solución.	Lápiz, papel, ejercicios proporcionados por el docente.	12 horas
4	Identificar propiedades básicas de polinomios mediante el uso de propiedades de estructuras	Realizar de ejercicios que permitan identificar propiedades y raíces de polinomios,	Lápiz, papel, ejercicios proporcionados	9 horas

	numéricas para aplicarlos a problemas de la misma área de conocimiento, con una actitud crítica	documentando los pasos seguidos en su solución.	por el docente.	
--	---	---	-----------------	--

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El docente:

- Introduce en cada uno de los temas y recomienda las referencias de cada uno de los mismos.
- Explica los temas con la intervención y participación de los alumnos y la realización de algunas actividades que sirvan para desarrollar determinados aspectos del tema.
- Estructura la secuencia de los ejercicios que han de realizar los alumnos.
- Realiza actividades de consolidación del tema.
- Orienta y conduce el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.
- Individualiza, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.

El estudiante:

- realiza talleres donde resuelve problemas de manera individual y en equipo.
- realiza lecturas donde profundiza los temas expuestos en clase.
- realiza investigación de un tema específico que se expondrá en clase.
- resuelve exámenes y tareas que entregará en tiempo y forma.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Acreditación:

- Para la acreditación de la asignatura se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Criterios de evaluación:

- Participación en clase 10%
- Exámenes parciales 40%
- Tareas 30%
- Portafolio de ejercicios 20%

La participación en clase debe ser coherente y centrada en el tema de la clase.

El portafolio de ejercicios debe contener problemas resueltos donde muestre el dominio de conceptos de álgebra básica, incluyendo el desarrollo y la conclusión; resolución de problemas aplicados en ciencias exactas, incluyendo el desarrollo y la conclusión.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Angel Allen, Dennis Runde (2014). Álgebra intermedia, Pearson.
2. Elias Zakon (2014). Basic concepts of mathematics, The Trillia Group, ebook. Disponible en: <http://www.trillia.com/zakon1.html>
3. James Stewart, Lothar Redlin, Saleem Watson (2014). College Algebra, 7th Edition, Cengage Learning.
4. Margaret L. Lial, John Hornsby, David I. Schneider, Callie Daniels (2016). College Algebra, 12th edition, Pearson.
5. Robert R. Stoll (1979). Set Theory and Logic, Dover Publications. [Clásico].
6. Seymour Lipschutz (1998). Set theory and related topics, McGraw Hill Professional [Clásico].

Complementaria

1. H. Cardenas, E. Lluís, F. Raggi, F. Tomás (1990). Álgebra superior, Trillas [Clásico].
2. Murray Spiegel, Robert Moyer (2014). College Algebra, 4th Edition, McGraw-Hill.
3. Patrick Suppes (1960). Axiomatic set theory, Dover Publications [Clásico].
4. Rhonda Huettenmueller (2013). College Algebra DeMYSTiFieD, 2nd Edition, McGraw-Hill.
5. Ron Larson (2013). College Algebra, 9th Edition, Cengage Learning.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en matemáticas, físico o área afín, con experiencia en docencia y amplio dominio de los contenidos temáticos de Álgebra Básica, contemplados en esta unidad de aprendizaje.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Facultad de ciencias
2. Programa (s) de estudio: Lic. Ciencias computacionales, Lic. Matemáticas Aplicadas, Lic. en Física
3. Vigencia del plan: _____
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Diseño de Algoritmos 5. Clave: _____
6. HC: 2 HL 2 HT 1 HPC _____ HCL _____ HE 2 CR 7
7. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____
9. Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje: Ninguna

Formuló: Adrián Enciso Almanza

Vo.Bo. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Agosto 2016

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La asignatura de diseño de algoritmos se encuentra ubicada en la etapa básica y es de carácter obligatorio, incluye teoría, práctica y laboratorio, la cual consta de cuatro unidades: la primera unidad, aborda los conceptos y fundamentos de los algoritmos y programas; la segunda unidad, nos introduce en un ambiente de programación sencillo y fácil de comprender; la tercera unidad, se diseñan algoritmos utilizando pseudocódigo; la cuarta unidad, se implementan los algoritmos en un lenguaje de programación de alto nivel.

Esta asignatura, permite comprender la naturaleza de los algoritmos y programas, a través de las técnicas y estructuras básicas de programación estructurada, con la intención de proponer soluciones computacionales a problemas sencillos, conscientes de las fases que se deben llevar a cabo para la creación de un programa de computadora.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Implementar algoritmos mediante el uso de la heurística y técnicas de programación estructurada, para dar solución a problemas poco complejos, que faciliten la apropiación y el uso de las estructuras algorítmicas existentes, con una actitud crítica, propositiva.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora un reporte final que contenga los siguientes puntos: planteamiento del problema, análisis de la solución del problema, diagrama de flujo, pseudocódigo, código del programa en un lenguaje de programación de alto nivel, resultados y conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Aplicar los conceptos y fundamentos de los algoritmos y programas, mediante el análisis de problemas de lógica y de propósito general para entender las fases que intervienen en el proceso de programación y la importancia de los algoritmos, con una actitud crítica y responsable.

Contenido

1. Naturaleza de los algoritmos y programas.
 - 1.1. Conceptos básicos de programación.
 - 1.2. Análisis de problemas de lógica
 - 1.3. Etapas o pasos para crear un programa.

Duración 10 horas

Competencia:

Identificar los elementos lógicos y de control en un algoritmo, utilizando un micro mundo o un mini lenguaje de programación sencillo, para la fácil integración de las estructura lógica, secuencia y orden de los algoritmos, con una actitud participativa y tolerante.

Contenido

2. Mini lenguajes o micro mundos.
 - 2.1. Historia de los mini lenguajes.
 - 2.2. Características e importancia de los mini lenguajes.
 - 2.3. Conociendo un mini lenguaje (Karel, Logo, Scratch...).
 - 2.4. Secuencia, selección o condicionales, ciclos o iteraciones

Duración 15 horas

Competencia:

Utilizar las estructuras de control y la modularidad mediante la representación de diagramas de flujo y pseudocódigo para elaborar algoritmos que tengan una estructura de fácil comprensión por el ser humano, con una actitud creativa y propositiva.

Contenido**Duración 25 horas**

3. Representación de los algoritmos en pseudocódigo.
 - 3.1. La trascendencia del modelo de Von Neuman.
 - 3.2. Constantes, variables y operadores matemáticos booleanos
 - 3.3. Operadores lógicos y operadores relacionales
 - 3.4. Secuencia, selección o condicionales, ciclos o iteraciones
 - 3.5. Subprogramas y/o procedimientos
 - 3.6. Estructura de algoritmos en pseudocódigo
 - 3.7. Representación gráfica de los algoritmos.
 - 3.8. Introducción a las estructuras de datos
 - 3.8.1. Manejo de arreglos unidimensionales
 - 3.8.2. Manejo de arreglos multidimensionales

Competencia:

Utilizar un lenguaje de programación de alto nivel aplicando las estructuras de control y técnicas de programación estructuradas para codificar algoritmos y obtener una solución a través de un programa de computo con una actitud crítica y responsable.

Contenido**Duración 30 horas**

4. Implementación de los algoritmos.
 - 4.1. Especificación de los lenguajes de programación.
 - 4.2. Conociendo un lenguaje de programación.
 - 4.3. Manejo de tipos de datos.
 - 4.4. Manejo de estructuras de control.
 - 4.5. Manejo de funciones propias del lenguaje.
 - 4.6. Características adicionales del lenguaje.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los pasos que intervienen en la solución de problemas, a través de la lluvia de ideas y experiencias previas, para determinar la lógica, el orden y la secuencia del algoritmo, con actitud participativa y entusiasmo.	Realizar una serie de ejercicios que permitan proponer la solución de problemas de lógica y documentar los pasos seguidos en su solución (sin utilizar las estructuras básicas de un algoritmo)	Pizarrón. Presentación en PowerPoint de conceptos y algoritmos de la vida diaria. Resolución de problemas a pizarrón con la participación de los alumnos.	2 Horas (taller)
2	Mostrar los elementos lógicos y de control de los algoritmos, utilizando un mini lenguaje con ambiente gráfico, para estructurar y ordenar los programas de cómputo, con actitud positiva y propositiva.	Realizar una serie de ejercicios que permitan practicar la solución de problemas sencillos en el micro mundo, incorporando las secuencia, selección o condicionales, ciclos o iteraciones y depuración de los algoritmos.	Pizarrón. Lecturas y resolución de problemas del Libro de mini lenguaje. Laboratorio de cómputo para la elaboración de prácticas [utilizando el simular del mini lenguaje]	4 Horas (taller) 8 Horas (laboratorio)

3	<p>Expresar gráficamente la solución de algoritmos, mediante el uso de una herramienta de diseño, que permita ilustrar el flujo de la información y los componentes básicos que integran el diseño de algoritmos.</p>	<p>Realizar un algoritmo o un programa mediante un diagrama de flujo, en el cual se representen con un diagrama la secuencia de los datos o instrucciones que son expresados en el programa de karel</p>	<p>Pizarrón. Presentación en PowerPoint del Estado del Arte del tema. Seguimiento del libro de introducción a la programación [Luis Joyanes Aguilar] Herramienta de software para el diseño de diagramas de flujo</p>	<p>2 Horas (taller) 4 Horas (laboratorio)</p>
4	<p>Expresar un algoritmos en pseudocódigo o lenguaje natural, mediante el uso ejemplos matemáticos poco complejos, que permitan integrar los elementos básicos de programación, con actitud propositiva y creativa.</p>	<p>Realizar una serie de ejercicios que permitan practicar la solución de problemas, mediante la escritura de algoritmos, utilizando las estructuras básicas: secuencia, ramificación, bifurcación y subprogramas.</p>	<p>Pizarrón. Presentación en PowerPoint del Estado del Arte del tema. Seguimiento del libro de introducción a la programación [Luis Joyanes Aguilar] Mapas Conceptuales y lluvia de ideas. Laboratorio de cómputo, con software (matlab) para la implementación de los pseudocódigos.</p>	<p>4 Horas (taller) 4 Horas (laboratorio)</p>
5	<p>Elaborar una solución algorítmica, utilizando</p>	<p>Realizar una serie de ejercicios donde el alumno</p>	<p>Pizarrón. Presentación en</p>	<p>2 Horas</p>

	<p>subprogramas o subrutinas de cómputo, para evidenciar el uso de la modularidad en la programación de computadoras, con actitud positiva y entusiasta.</p>	<p>practique la estructuración de sus programas mediante el uso de funciones, utilizando el envío y retorno de parámetros.</p>	<p>PowerPoint del Estado del Arte del tema. Seguimiento del libro de introducción a la programación [Luis Joyanes Aguilar] Mapas Conceptuales y lluvia de ideas.</p>	<p>(taller)</p> <p>4 Horas (laboratorio)</p>
6	<p>Elaborar una solución algorítmica, utilizando arreglos unidimensionales y bidimensionales para el almacenamiento de información en la programación de computadoras, con actitud positiva y creatividad.</p>	<p>Realizar una serie de ejercicios donde el alumno practique uso de estructuras de datos: arreglos unidimensionales y bidimensionales, y registros. Ejercicios como el ordenamiento de datos de un arreglo, búsqueda de un valor dentro de un arreglo, operaciones con matrices, entre otros</p>	<p>Pizarrón. Presentación en PowerPoint del Estado del Arte del tema. Seguimiento del libro de introducción a la programación [Luis Joyanes Aguilar] Mapas Conceptuales y lluvia de ideas. Línea de Tiempo Laboratorio de cómputo, con software (matlab) para la implementación de los pseudocódigos. Laboratorio de cómputo, con software (matlab) para la implementación de los pseudocódigos.</p>	<p>2 Horas (taller)</p> <p>4 Horas (laboratorio)</p>

7	Codificar los programas completos, utilizando una herramienta de programación de alto nivel, para la interacción con el algoritmo y la maquina, con honestidad y responsabilidad	Aprender el manejo de un lenguaje de programación (de preferencia C), para traducir los algoritmos a este lenguaje, y evaluar su correcto funcionamiento. Utilizar herramientas de programación, para desarrollar programas de cómputo, de problemas reales.	Selección y clasificación de herramientas de programación de computadoras. Selección de un lenguaje de programación (básico) para la implementación de los pseudocódigos. Presentación final en equipo utilizando herramientas de cómputo y powerpoint. Laboratorio de cómputo, con software (matlab) para la implementación de los pseudocódigos.	8 Horas (laboratorio)
---	--	--	--	-----------------------------

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Aprendizaje participativo

Durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje, el docente fomentará la participación activa de los estudiantes en actividades individuales y grupales. Mediante la discusión de las temáticas vistas en las clases teóricas y la asignación de ejercicios y prácticas en las sesiones de taller y laboratorio. En las actividades grupales el docente asignará un problema a cada equipo, el cual primeramente debe ser analizado en forma individual, posteriormente se discutirá y definirá una solución en equipo previa implementación de la misma. La participación del maestro en la aplicación de esta metodología es de mediador.

Prácticas de laboratorio

En las sesiones de laboratorio, el estudiante llevará a la práctica los conocimientos teóricos vistos en clase y los ejercicios realizados durante el taller. Se busca que los alumnos reflexionen y analicen los algoritmos que se proponen dentro del grupo, además se fomentará el intercambio de ideas, opiniones y experiencias entre alumnos y docente.

Investigación Bibliográfica

Se sugiere solicitar investigación en diferentes fuentes bibliográficas sobre temas de actualidad o temáticas que serán discutidos posteriormente en clase. El propósito de estos trabajos es fomentar el autoaprendizaje y que el estudiante aprenda a realizar investigación en medios electrónicos (Internet), libros, y revistas sobre temas del área. Las fuentes serán tanto en el idioma inglés como español. Los reportes deberán contener las referencias que se utilizaron para la realización del trabajo y debe contar imprescindiblemente una conclusión personal acerca de la investigación. El maestro debe enfatizar a los estudiantes que los reportes escritos sean claros y bien redactados, recalcándoles también las faltas de ortografía.

Ejercicios y exámenes de conocimientos

El maestro deberá aplicar al menos 2 exámenes de conocimientos durante el periodo, que permitan identificar la obtención de competencias de los estudiantes. Los exámenes podrán ser de varios tipos, tales como: de preguntas abiertas, opción múltiple y solicitud de programas. Así como, la asignación de ejercicios para ser realizados en la sesión de taller o extra clase, de tal manera que refuercen los conocimientos aprendidos durante la clase teórica. Se solicitará la entrega oportuna y formal de tareas y trabajos de investigación.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACION

Para la acreditación de esta asignatura se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Criterio de calificación

Exámenes: teórico-práctico	40%
Prácticas y ejercicios	40%
Reporte final	20%
Total	100%

Criterios de Acreditación

- Se aplicarán al menos dos exámenes parciales durante el periodo.
- Las prácticas y ejercicios deberán ser entregados a la siguiente clase, se entregarán en forma impresa y/o electrónica, deberán contener una portada, algoritmo y conclusión.
- En el caso del trabajo final, la evaluación se dividirá en: reporte, exposición y el programa;

los puntos a evaluar serán:

Reporte (20%)

Planteamiento del problema.

Análisis del problema.

Diagrama de flujo.

Pseudocódigo del programa.

Código del programa en un lenguaje de programación de alto nivel.

Resultados.

Conclusiones.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Corona Nakamura, María Adriana, McGraw-Hill, (2011). Diseño de algoritmos y su codificación en lenguaje C, 1a edición.
2. Joyanes Aguilar, Luis. Mc Graw Hill, (2012). Fundamentos generales de programación, 1a edición.
3. Ramírez, Felipe, Alfaomega, (2007). Introducción a la programación : algoritmos y su implementación en VB.Net, C#, Java y C++. [clásico]

Complementaria

1. Blum, Edward K. Springer New York, 2011. [recurso electrónico] Computer Science: The Hardware, Software and Heart of It.
2. Butterworth-Heinemann, (2011). [recurso electrónico] MATLAB a practical introduction to programming and problem solving, Attaway, Stormy.
3. Duñez Guzmán Edgar Alfredo, Hernández Sánchez Edgar Said, Ramírez. Ortegón Marte Alejandro, SYGMA, Arte en impresión, CIMAT. (2006). Los Dilemas de Karel. [clásico]
4. Kleinberg Jon – Tardos Éva, Pearson, (2006). Algorithm Design. [clásico]
5. Pérez López, César. Ibergarceta, (2011). MATLAB a través de ejemplos, 1a edición.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura deberá ser un profesionalista con formación en el área de computación o áreas afines; con experiencia en metodologías de análisis y técnicas de diseño de algoritmos, capaz de llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma participativa, con habilidades para transmitir sus conocimientos y propiciando en los alumnos el autoaprendizaje.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ciencias
2. **Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura)** Licenciado en Ciencias Computacionales,
Licenciado en Física,
Licenciado en Matemáticas Aplicadas.
3. **Vigencia del plan:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Cálculo Diferencial 5. **Clave:**
6. **HC:** 2 **HL** **HT:** 4 **HPC** **HCL** **HE** 2 **CR** 8
7. **Etapa de formación a la que pertenece:** : Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** **Obligatoria** : **Optativa**
9. **Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:**

Formuló: M.C. Adina Jordan Arámburo

Vo. Bo.

Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Agosto, 2016

Cargo:

Subdirector de la Facultad de Ciencias

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Cálculo Diferencial pretende que el estudiante inicie el desarrollo de su intuición matemática y se familiarice con los conceptos, procedimientos y operaciones del Cálculo Diferencial y su aplicación en problemas diversos. Se encuentra ubicada en el tronco común de la etapa básica con carácter obligatorio y consta de seis unidades. Aporta los fundamentos para Cálculo Integral, Cálculo Multivariado, Cálculo Avanzado y Análisis de Matemático, básicos en la formación profesional de los estudiantes de Matemáticas Aplicadas, Ciencias de la Computación y Física.

III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los conceptos de límite y derivada de una variable real, a través de diferentes métodos y procedimientos del análisis matemático, para aplicarlos en la solución de problemas típicos de las ciencias naturales, exactas, sociales y administrativas, con actitud crítica y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Compendio de problemas resueltos aplicados en ciencias naturales, exactas, sociales y administrativas donde muestre el dominio de conceptos del cálculo diferencial, incluyendo el desarrollo y la conclusión.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA

Emplear los conceptos de funciones elementales de una variable real, expresando su comportamiento de manera algebraica, numérica y gráfica, para construir otras que se derivan de ellas reconociendo sus dominios naturales específicos y sus contra-dominios respectivos, con actitud reflexiva, ordenada y responsable.

CONTENIDO

1. Relaciones y funciones.
 - 1.1. Definición y notación.
 - 1.2. Clasificación.
 - 1.3. Propiedades y operaciones.
 - 1.4. Representación y gráficas.

DURACIÓN 6 hr

COMPETENCIA

Identificar las propiedades de los límites, a través del apoyo de gráficas y cálculos numéricos, para aplicarlos a diferentes funciones y llegar a conclusiones sobre su comportamiento, con actitud crítica, propositiva y responsable.

CONTENIDO

2. Límites.
 - 2.1. Definición intuitiva y formal.
 - 2.2. Propiedades.
 - 2.3. Notación Épsilon-delta.
 - 2.4. Límites laterales.
 - 2.5. Límites infinitos y al infinito.
 - 2.6. Regla de L'Hospital.

DURACIÓN 5 hr

COMPETENCIA

Aplicar la definición formal de continuidad mediante el análisis algebraico y su representación gráfica, para discutir el comportamiento de diferentes funciones, con actitud ordenada, reflexiva y responsable.

CONTENIDO

- 3. Continuidad.
 - 3.1. Definición.
 - 3.2. Clasificación de discontinuidades.
 - 3.3. Teorema de Bolzano.

DURACIÓN 5 hr**COMPETENCIA**

Analizar la definición de derivada y discutir su significado e interpretación geométrica, mediante el uso de herramientas pertinentes, para aplicarla en la solución de problemas en ciencias naturales, exactas, sociales y administrativas que involucran razones de cambio con actitud crítica, reflexiva y responsable.

CONTENIDO

- 4. La derivada.
 - 4.1. Definición.
 - 4.2. Propiedades.
 - 4.3. Interpretación gráfica de la derivada.
 - 4.4. Regla de la cadena.
 - 4.5. Derivación implícita .
 - 4.6. Derivadas de orden superior.

DURACIÓN 6 hr

COMPETENCIA

Analizar el concepto de diferencial, mediante su interpretación analítica y geométrica, para establecer su relación con la derivada y aplicarla en problemas de aproximaciones lineales, con actitud crítica, trabajo en equipo y responsabilidad.

CONTENIDO

- 5. Diferencial.
 - 5.1. Definición.
 - 5.2. Interpretación geométrica.
 - 5.3. Aproximación lineal.

DURACIÓN 5 hr**COMPETENCIA**

Aplicar el concepto de derivada en la solución de problemas ciencias naturales, exactas, sociales y administrativas, mediante la discusión de los resultados obtenidos con derivadas y con otros tipos de metodologías, para comprender la utilidad de la derivada como una herramienta, de manera objetiva, ordenada y responsable.

CONTENIDO

- 6. Aplicaciones de la derivada.
 - 6.1. Tangentes.
 - 6.2. Razón de cambio.
 - 6.3. Máximos y mínimos.
 - 6.4. Optimización.
 - 6.5. Series de Taylor

DURACIÓN 5 hr

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Manipular propiedades y operaciones de las relaciones y funciones, mediante el desarrollo de ejercicios típicos en forma algebraica, numérica y gráfica para aplicarlos a problemas de la misma área de conocimiento, con actitud crítica, trabajo en equipo y responsabilidad.	Realizar ejercicios que permitan establecer los diferentes tipos de funciones, sus propiedades y operaciones, en forma algebraica, numérica y gráfica, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.	12 horas
2	Aplicar la propiedades de los límites mediante el desarrollo de ejercicios típicos para resolver problemas de la misma área de conocimiento, de manera ordenada, trabajo en equipo y responsabilidad.	Realizar ejercicios que permitan practicar la manipulación de las propiedades de los límites, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.	10 horas
3	Aplicar el concepto de continuidad mediante el desarrollo de ejercicios para clasificar las funciones, de manera ordenada, trabajo en equipo y responsabilidad.	Realizar ejercicios que permitan clasificar las funciones de acuerdo a sus propiedades de continuidad, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.	10 horas
4	Aplicar la definición de derivada,	Realizar ejercicios que permitan	Ejercicios a	12 horas

	mediante el uso de herramientas pertinentes, para discutir su significado e interpretación geométrica, mediante una actitud crítica, reflexiva y responsable.	discutir el comportamiento y significado de las derivadas de diferentes funciones, documentando los pasos seguidos en su solución.	llevar a cabo en el salón de clases.	
5	Aplicar el concepto de diferencial mediante su interpretación analítica y geométrica, para y discutir su relación con la derivada y para resolver problemas de aproximaciones lineales, con actitud crítica, trabajo en equipo y responsabilidad.	Realizar ejercicios que permitan discutir el concepto de diferencial y su relación con la derivada, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.	10 horas
6	Aplicar el concepto de derivada en la solución de problemas en diversas áreas, mediante la discusión de los resultados obtenidos con derivadas y con otros tipos de metodologías, para comprender la utilidad de la derivada como una herramienta, de manera objetiva, ordenada y responsable.	Realizar ejercicios que permitan discutir el comportamiento y significado de las derivadas de diferentes funciones, documentando los pasos seguidos en su solución	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.	10 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje se promoverá la participación del alumno individual y grupalmente en diferentes actividades para la resolución de talleres y ejercicios prácticos, donde el maestro revisará el desarrollo guiando la actividad y emitiendo las recomendaciones pertinentes.

El estudiante realizará actividades para el logro efectivo de los talleres y trabajará de manera colaborativa con sus demás compañeros al desarrollar la actividad.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la acreditación de esta asignatura se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final

Criterios de evaluación:

- Compendio de tareas para la resolución de problemas donde muestre el dominio de conceptos del cálculo diferencial, incluyendo el desarrollo y la conclusión; resolución de problemas aplicados en ciencias naturales, exactas, sociales y administrativas, incluyendo el desarrollo y la conclusión. 20%
- Mínimo de 2 exámenes escritos 40%
- Examen final 40%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Apostol, T. (1972), *Calculus*, Ed. Reverté. [Clásico]
2. Boyce, W. E., DiPrima, R. C., & González, V. (1994). *Cálculo*. Compañía Editorial Continental. [Clásico]
3. Edwards, C.H. (2012), *Cálculo diferencial e integral*, Ed. Prentice Hall.
4. Granville, W.A. (2012), *Cálculo diferencial e integral*, Ed. Limusa.
5. Spivak, M. (1995), *Calculus*, Ed. Reverté. [Clásico]
6. Stewart, J. (2012), *Cálculo de una variable: Trascendentes tempranas*, Ed. Cengage Learning.
7. Yau, D. (2013). *A First Course in Analysis*. Singapore: World Scientific Publishing Company. Disponible es:
<http://web.b.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAwMHh3d19fNTE3MDlwX19BTg2?sid=6f58cd85-f596-472c-a821-7aa5f4823932@sessionmgr114&vid=57&format=EB&rid=1>
8. Zill, D.G. (2011). *Multivariable calculus*, Ed. Jones and Bartlett Publishers.

Complementaria

1. Leithold, L. (2001). *El cálculo con Geometría Analítica*, 6ta. Edición. Ed. Harla. [Clásico]
2. Swokowski Earl, W. (1989). *Cálculo con Geometría Analítica* Grupo Editorial Iberoamericana. [Clásico]

X. PERFIL DOCENTE

Licenciado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas o área afin; con experiencia en docencia y amplio dominio de los contenidos temáticos de Cálculo contemplados en esta PUA.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ciencias
2. **Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura)** Licenciado en Ciencias Computacionales,
Licenciado en Física,
Licenciado en Matemáticas Aplicadas
3. **Vigencia del plan:** _____
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Geometría Vectorial
5. **Clave:** _____
6. **HC:** 1 **HL:** _____ **HT:** 3 **HPC:** _____ **HCL:** _____ **HE:** 1 **CR:** 5
7. **Etapas de formación a la que pertenece:** : Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** **Obligatoria** : X **Optativa** _____
9. **Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:** _____

Formuló: Dr. Roberto Romo Martínez
Fecha: Agosto de 2016.

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Moran y Solares
Cargo: Subdirector de la Facultad de Ciencias.

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La asignatura de *Geometría Vectorial* provee al estudiante de herramientas y habilidades para plantear y resolver problemas de física utilizando el lenguaje vectorial y de bases firmes para asignaturas más avanzadas de matemáticas, como Cálculo Vectorial y Cálculo Avanzado, así como para asignaturas especializadas en graficación.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatorio y pertenece a la Etapa Básica en los programas de Licenciatura en Física, Ciencias Computacionales y Matemáticas Aplicadas.

III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la geometría de rectas, planos y superficies cuadráticas en el espacio Euclideo utilizando el álgebra vectorial para plantear y resolver problemas de aplicaciones en sistemas reales cuyas variables se pueden expresar como vectores o productos de vectores, con objetividad y actitud crítica.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora prácticas que contengan la resolución de problemas y ejercicios con el desglose detallado del proceso y los resultados del manejo de los métodos analíticos de la geometría vectorial. En estas prácticas se debe mostrar: la habilidad para realizar el planteamiento matemático de un problema, la capacidad de aplicar la geometría vectorial a situaciones reales, la habilidad para utilizar procedimientos deductivos cumpliendo con los teoremas matemáticos, y la obtención de la solución correcta del problema.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA Manejar las operaciones básicas de los vectores utilizando sus propiedades algebraicas para dar solución a problemas físicos y geométricos, con objetividad y actitud crítica.

CONTENIDO

DURACIÓN 2 hrs

Unidad 1. VECTORES.

- 1.7. Espacio euclidiano tridimensional
- 1.8. Distancia entre puntos y ecuación de la esfera
- 1.9. Definición de vector
- 1.10. Propiedades geométricas de los vectores
- 1.11. Propiedades algebraicas de los vectores
- 1.12. Componentes cartesianas de un vector
- 1.13. Norma de un vector
- 1.14. Vectores unitarios

COMPETENCIA Calcular productos escalar y vectorial utilizando las reglas del álgebra vectorial para aplicarlos en la física y la geometría, con objetividad y actitud reflexiva.

CONTENIDO

DURACIÓN 4 hrs

Unidad 2. PRODUCTOS CON VECTORES.

2.6. Producto de un escalar por un vector

2.7. Combinación lineal de vectores

2.8. Producto punto

2.9. Producto cruz

2.10. Triples productos

2.10.1. Aplicaciones físicas y geométricas Máximos y mínimos de un conjunto ordenado

2.11. Supremos e ínfimos de un conjunto ordenado

COMPETENCIA Calcular ecuaciones de rectas y planos utilizando la notación vectorial para determinar puntos de intersección de rectas con planos y distancia entre puntos y planos, con honestidad y actitud reflexiva

CONTENIDO

DURACIÓN 3 hrs

Unidad 3. ECUACIONES DE RECTAS Y PLANOS.

- 3.6. Ecuación vectorial de la recta
- 3.7. Ecuaciones paramétricas de la recta
- 3.8. Ecuaciones simétricas de la recta
- 3.9. Ecuación vectorial del plano
- 3.10. Ecuación cartesiana del plano
- 3.11. Intersección de rectas y planos
- 3.12. Distancia entre un punto y un plano

COMPETENCIA Analizar las secciones cónicas utilizando sus representaciones cartesiana, polar y vectorial para aplicarlas en problemas físicos y geométricos tales como el esbozo de gráficas de cilindros y superficies cuadráticas, con objetividad y actitud reflexiva.

CONTENIDO

DURACIÓN 3 hrs

Unidad 4. SECCIONES CÓNICAS Y SUPERFICIES CUADRÁTICAS.

- 4.1. Secciones cónicas en coordenadas rectangulares
- 4.2. Secciones cónicas en coordenadas polares
- 4.3. Representación vectorial de las cónicas
- 4.4. Cilindros y superficies cuadráticas

COMPETENCIA Analizar el comportamiento de funciones vectoriales de una y varias variables mediante los métodos de graficación para esbozar sus gráficas en el espacio tridimensional, con creatividad y actitud reflexiva.

CONTENIDO

DURACIÓN 4 hrs

Unidad 5. FUNCIONES VECTORIALES

- 5.6. Funciones vectoriales
- 5.7. Representación geométrica de funciones vectoriales de una variable
- 5.8. Ecuaciones paramétricas de curvas planas
- 5.9. Ecuaciones paramétricas de curvas en el espacio
- 5.10. Funciones reales de variable vectorial
- 5.11. Campos vectoriales
- 5.12. Aplicaciones

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRACTICAS

No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1-2	Aplicar las propiedades algebraicas de los vectores mediante el análisis y planteamiento matemático de la situación geométrica o física para resolver problemas y ejercicios de aplicaciones en física y geometría, con objetividad y actitud reflexiva.	En forma individual, el alumno resolverá problemas seleccionados por el profesor sobre los temas de las unidades 1 y 2, tanto en el pizarrón como en su cuaderno de trabajo.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo.	18 horas
3-4	Utilizar las ecuaciones algebraicas de lugares geométricos en el espacio tridimensional para analizar el comportamiento y las propiedades de rectas, planos, y superficies cuadráticas, con objetividad y actitud crítica.	En forma individual, el alumno resolverá problemas seleccionados por el profesor sobre los temas de las unidades 3 y 4, tanto en el pizarrón como en su cuaderno de trabajo.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo.	18 horas
5-7	Utilizar los métodos de graficación de funciones reales de variable vectorial, funciones vectoriales de variable real y funciones vectoriales de variable vectorial, mediante la identificación apropiada de las funciones para esbozar sus gráficas en el espacio	En forma individual, el alumno resolverá problemas seleccionados por el profesor sobre los temas de la unidad 5, tanto en el pizarrón como en su cuaderno de trabajo.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo.	12 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRACTICAS

No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
	tridimensional, con creatividad.			

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Del maestro:

Clases expositivas en el pizarrón de la teoría de la asignatura siguiendo una secuencia lógica y ordenada, enfatizando siempre en la interpretación geométrica de los desarrollos algebraicos. Se incluirán ejemplos prácticos en los que se resuelvan problemas selectos que apoyen la comprensión de la teoría e ilustren las diversas aplicaciones físicas y geométricas de la geometría vectorial.

Del estudiante:

- En las horas de clase deberá tener participaciones activas en forma individual sobre los temas expuestos por el profesor. En las horas de taller su participación consistirá en resolver en forma individual en el pizarrón problemas y ejercicios. Las actividades del estudiante fuera de clase consistirán en resolver las tareas semanales asignadas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se evaluará considerando: exámenes parciales, prácticas semanales, examen final, participación en clase y en las sesiones de prácticas del taller.

Compendio de Prácticas Semanales: 20% prácticas semanales

Las prácticas semanales consistirán en resolver problemas y ejercicios en el cuaderno de trabajo durante las sesiones de taller, así como en la resolución de problemas de las tareas a realizar en casa.

En estas prácticas se debe mostrar: la habilidad para realizar el correcto planteamiento matemático de un problema, la capacidad de aplicar los métodos matemáticos apropiados a situaciones reales, la habilidad para utilizar procedimientos deductivos cumpliendo con los teoremas matemáticos, y la obtención de la solución correcta del problema.

La calificación obtenida tendrá un valor de un 20% de la calificación total.

- **Los Exámenes Parciales:**

- Se aplicarán 4 exámenes parciales en modalidad escrita.

50 % exámenes parciales

- **El Examen Final:**

- En este examen se aplicará al final del semestre en modalidad escrita.

25% examen final

- **Participación en clase:**

- La participación en clase se tomará en cuenta especialmente en las clases de taller en las que el estudiante participará activamente resolviendo problemas y ejercicios en el pizarrón.

- 5 % participación en clase

ACREDITACIÓN: Para la acreditación de la asignatura se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

7. James Stewart. Cengage, 7th Edition, (2011). *Multivariable Calculus*, Thompson.
8. Vladimir Serdarushich (2016). *Vectors and Coordinate Geometry*, CreateSpace Independent Publishing Platform.

Complementaria

6. Jerrold E. Marsden, and Anthony J. Tromba (2011). *Vector Calculus* (6th. Edition), W. H. Freeman.
7. Sáenz Jorge A. (2013). *Cálculo Vectorial*, Editorial Hipotenusa. C. A. Primera Edición.
8. Seymour Lipschutz, Dennis Spellman, and *Murray Spiegel* (2011). *Análisis Vectorial, Serie Schaums*. Mc Graw Hill; segunda edición.

Páginas electrónicas:

9. *Vector Math for 3D Computer Graphics*. Disponible en: <http://chortle.ccsu.edu/VectorLessons/vectorIndex.html>
10. *Wolfram Alpha*. Disponible en: <https://www.wolframalpha.com>
11. *Vectors*. Disponible en: <https://www.khanacademy.org/math/precalculus/vectors-precalc>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en Matemáticas, Física o área afín, con experiencia en docencia y dominio de los contenidos temáticos contemplados en este PUA.

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En esta unidad de aprendizaje el estudiante desarrollará habilidades verbales y escritas, identificando y aplicando destrezas necesarias para la redacción de ensayos y exposición de discursos académicos, que le permitan un mejor desempeño profesional.

Todo profesionista debe ser eficaz para reportar de forma oral y escrita el resultado de su trabajo o propuesta de proyecto, así como defender y debatir sus ideas, es por ello la importancia de que el egresado de las carreras en ciencias desarrolle desde temprano estas habilidades y las siga desarrollando a lo largo de toda la carrera.

La unidad de aprendizaje se encuentra ubicada en el tronco común dentro de la etapa básica y corresponde al área de humanidades. Aporta elementos requeridos para las unidades de aprendizaje del perfil profesional que requieran la elaboración de reportes de proyectos, prácticas de laboratorio, ensayos, entre otros, así como, la exposición oral de los mismos.

III. COMPETENCIA(S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Expresar ideas de forma oral y escrita, mediante la realización de ejercicios, aplicación de técnicas y lineamientos de estilo, para elaborar y presentar exposiciones y ensayos académicos, con actitud crítica, propositiva, respeto y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Compendio de trabajos de redacción de reportes técnicos y ensayos académicos y su exposición oral.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA

Distinguir los diferentes estilos y lineamientos básicos de redacción, a través de ejercicios y la aplicación de técnicas, para la redacción de resúmenes y ensayos académicos, con actitud crítica, propositiva y responsable.

CONTENIDO

UNIDAD I EXPRESIÓN LÓGICA Y CLARA

- 1.1 Construcción lógica: orden de las palabras y de las ideas.
- 1.2 Cohesión y claridad de las oraciones.
- 1.3 Uso y abuso de la voz pasiva.
- 1.4 Estilo.
- 1.5 Estructura y ejemplos de resumen y ensayo.

DURACIÓN 4 hrs

COMPETENCIA

Identificar las técnicas de expresión oral, mediante prácticas discursivas, para la elaboración y exposición de temas frente a una audiencia con creatividad y respeto.

CONTENIDO

DURACIÓN 6

hrs

UNIDAD II TÉCNICAS DE EXPRESIÓN ORAL

2.1 Habilidades del comunicador eficaz

2.1.1 Canalizar el nerviosismo

2.1.2 Credibilidad

2.1.3 El arte de escuchar/actitud receptiva

2.1.4 Tipos de actitudes

2.2 El discurso

2.2.1 Elaboración de un discurso

2.2.2 Introducción de un discurso

2.2.3 Conclusión de un discurso

2.2.4 Análisis del público

2.3 Tipos de discurso

2.3.1 Social

2.3.2 Informativo

2.3.3 Motivación

2.4 Técnicas efectivas de exposición

2.4.1 Desarrolle y utilice medios visuales

2.4.2 Lenguaje y medios para presentaciones

COMPETENCIA,

Analizar las estructuras y diferencias del reporte de laboratorio, artículo de divulgación y artículo científico, mediante la lectura de trabajos académicos y la realización de ejercicios, para la redacción correcta de escritos científicos, con actitud crítica y responsable.

CONTENIDO

DURACIÓN 6 hrs

UNIDAD III. LA COMUNICACIÓN CIENTÍFICA

3.1 Reporte de laboratorio

3.1.1 Guía para la elaboración de reportes de laboratorio

3.1.2 Ejemplos en las ciencias exactas

3.2 Artículo de divulgación

3.2.1 Un puente hacia la ciencia. Un análisis del proceso de comunicación y la divulgación

3.2.2 La divulgación, como una posible solución para comunicar a los ciudadanos una visión de la ciencia

3.2.3 Estrategias para divulgar el conocimiento

3.2.4 Recomendaciones básicas para autores de artículos de divulgación científica

3.2.5 Cómo escribir un artículo de divulgación científica

3.3 Artículo científico

3.3.1 Cómo escribir y publicar trabajos científicos

3.3.2 Cómo escribir un artículo científico

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar el origen y naturaleza de los diferentes estilos de lenguaje de comunicación y de redacción, mediante el análisis de diferentes textos, con la finalidad de identificar estilos y vicios, con una actitud crítica, propositiva y responsable.	Se revisarán diferentes documentos para identificar formas correctas e incorrectas de expresión de ideas de forma escrita.	Textos de ejemplo	5 hrs
2	Expresar de manera clara las ideas principales de un texto académico, aplicando técnicas de lectura y redacción de textos académicos, para la redacción de resúmenes académicos, con una actitud crítica, propositiva y responsable.	Se darán lecturas de textos académicos y se solicitará un resumen de los mismos.	Textos académicos para lectura	5 hrs
3	Expresar de manera clara las ideas principales de un tema, aplicando técnicas de lectura y redacción de textos científicos, para la redacción de ensayos académicos, con una actitud crítica, propositiva y responsable.	Se darán temas y se solicitará un ensayo que exprese la opinión del estudiante respecto al tema investigado.	Temas	5 hrs
4	Expresar de manera clara las ideas principales de un tema, aplicando técnicas	Se darán temas aleatorios de temas diversos para que de	Temas abiertos para exposición	5 hrs

	de exposición oral, para la presentación oral de un tema, con una actitud crítica, propositiva y responsable.	manera espontánea los estudiantes puedan desarrollar sus ideas. El profesor deberá dar recomendaciones a cada estudiante para enfatizar las técnicas vistas en clase .	espontánea	
5	Elaborar un discurso, diferenciando el objetivo del mismo y aplicando las técnicas en su elaboración, para formar habilidades de expresión oral, con una actitud crítica, propositiva y responsable.	Se darán temas para investigación y se le pedirá al estudiante la presentación oral de un discurso del tema .	Temas abiertos para exposición de la investigación	5 hrs
6	Expresar en forma oral temas relacionados a las ciencias, utilizando medios audiovisuales de apoyo, para ejercitar el diseño y lenguaje apropiado de presentaciones orales, con una actitud crítica, propositiva y responsable.	Se darán temas para investigación y creación de medios audiovisuales. Programa tipo power Point, proyector, computadora	Temas para investigación	5 hrs
7	Elaborar un reporte de laboratorio relacionado al diseño de algoritmos, atendiendo a guías de elaboración de reportes, para formalizar la forma de entrega de reportes en las áreas de ciencias exactas, con actitud crítica,	Se tomará un ejemplo de una práctica de laboratorio vista en el curso de Diseño de algoritmos u otra unidad de aprendizaje donde se solicite la elaboración de reportes de	Resultados de la práctica de laboratorio	5 hrs

	propositiva y responsable.	laboratorio.		
8	Elaborar un artículo de divulgación sobre un tema de ciencias, atendiendo a recomendaciones básicas para la elaboración de artículos de divulgación, para formar habilidades en la redacción de artículos de divulgación de las ciencias, con actitud crítica, propositiva y responsable.	Se dará un tema de investigación de la actualidad o trabajo de algún profesor o investigador universitario..	Temas o persona para investigar una investigación y elaborar el artículo	6 hrs
9	Elaborar un artículo científico, atendiendo a recomendaciones básicas para la elaboración de artículos científicos, para formar habilidades en la redacción de artículos científicos, con actitud crítica, propositiva y responsable.	Se asignará el trabajo de algún profesor o investigador universitario.	Temas o persona para investigar una investigación y elaborar el artículo	7 hrs

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Dada la necesidad de que los estudiantes desarrollen habilidades de lectura y redacción para la investigación, la forma de trabajo se centra en las prácticas que ellos realizan y en la identificación de formas de apoyo y orientación que recibirán del docente.

Trabajo del docente:

- Conducir la parte teórica del curso.
- Trabajar con el grupo en la orientación metodológica y técnica.

- Brindar atención personalizada a los estudiantes en sus prácticas, ejercicios y avances de trabajos.
- Conducir los ejercicios de discusión y análisis de información, de acuerdo a metas o propósitos definidos.

Los estudiantes por su parte, realizarán actividades de discusión y explicación respecto a las lecturas, prácticas y búsqueda de información; ejercicios fundamentales para desarrollar habilidades de comprensión, análisis, síntesis y comunicación, necesarias para la expresión de ideas y redacción de documentos científicos.

Trabajo del estudiante:

- Realizar las lecturas asignadas.
- Realizar los ejercicios solicitados de redacción y exposición.
- Buscar información de los temas solicitados, ya sea en bancos de datos o bien mediante entrevistas a algún profesor-investigador de la universidad.
- Preparar y dar estructura a las ideas en la redacción de reportes, resúmenes, ensayos o artículos de divulgación y de investigación.
- Participar de manera responsable y activa en las asignaciones de sus trabajos de investigación.
- Enriquecer con sus comentarios propositivos la presentación y trabajos de sus compañeros.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de Acreditación

Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Criterios de evaluación

Criterio	Evaluación	Calificación
Trabajos de redacción: 1. Resúmenes 2. Reportes de laboratorio 3. Artículo de divulgación 4. Artículo científico	Se evaluará de acuerdo a: <ul style="list-style-type: none">● Orden de palabras e ideas adecuadas.● Cohesión y claridad de las oraciones.● Estilo y estructura adecuados al tipo de trabajo.	1. 10% 2. 15% 3. 20% 4. 25%
Trabajos de exposición	Se evaluará de acuerdo a: <ul style="list-style-type: none">● Habilidades del comunicador.● Elaboración del discurso.● Lenguaje empleado.● Desarrollo de material en medios audiovisuales	20%
Participación en temas de debate	Se evaluará la actitud y desarrollo de las participaciones.	10%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Dominguez Hidalgo, Antonio (2014). Taller integral de lectura y redacción 1. Juventud creativa (2014). Oxford University Press.
2. Fonseca, Socorro (2012). Comunicación Oral y Escrita. Disponible en: <http://www.fiuxy.net/ebooks-gratis/3640004-comunicacion-oral-y-escrita-pdf.html>
3. Quinto Sol (2013). Campo de palabras. Taller de lectura y redacción.; 1st edición.
4. Whiteman, M. F. (2013). *Writing: the nature, development, and teaching of written communication*. Routledge.

Complementaria

1. Bonfil Olivera, M. (2008). Recomendaciones básicas para autores de artículos de divulgación científica.
2. Griffin, E. A., & McClish, G. A. (2011). *A first look at communication theory*. Boston: McGraw-Hill.
3. McCroskey, J. C. (2012). 50 Oral Communication Apprehension: A Reconceptualization. *Communication yearbook*, 6(6), 136.
4. Santos García, Dionne Valentina (2012). Comunicación Oral y Escrita (2012). Disponible en : http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/Axiologicas/Comunicacion_oral_y_escrita.pdf

X. PERFIL DEL DOCENTE

Profesionista con conocimientos y habilidades para la comunicación oral y escrita de artículos de divulgación e investigación, con grado mínimo de licenciatura.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACION

Unidad Académica (s): Facultad de Ciencias

2. Programa (s) de estudio:

Licenciado en Física

3. Vigencia del plan:

Licenciado en Ciencias Computacionales

Licenciado en Matemáticas Aplicadas

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje

Historia e Impacto de la Ciencia

5. Clave _____

6. HC: 2 HL: HT: 1 HPC: HCL: HE: 2 CR: 5

7. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria

Optativa

9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Ninguno

Formuló: Dr. Claudio Ismael Valencia

Vo. Bo. Dr. Leopoldo Alberto Morán y Solares

Fecha: Junio 2016

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Historia e Impacto de la Ciencia está ubicada en el área básica y es de carácter optativo, brinda un panorama de la evolución de pensamiento científico, su contexto social y su impacto en el entorno humano y geográfico, promoviendo en el alumno la conciencia del rol científico relativa a su papel en la sociedad.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar la evolución del impacto de la ciencia a través de contextos socioculturales que abarcan un período desde la antigüedad hasta nuestros días, para identificar la interrelación entre la ciencia, el científico y su entorno social, con actitud crítica e imparcial.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora una síntesis, que refleje un análisis de la evolución del pensamiento científico y sus métodos, en diferentes disciplinas de la ciencia, así como la relación existente entre el científico y la sociedad.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD 1:

Competencia

Identificar las primeras corrientes que dieron inicio al pensamiento científico a través de las metodologías utilizadas por antiguas civilizaciones para comprender la importancia de la ciencia en la vida cotidiana, en un ambiente de respeto y tolerancia ante la diversidad de ideologías.

Contenido

Duración: 10 hrs.

Ciencia en la antigüedad

- 1.1 Método inductivo.
- 1.2 Egipcios, Asirios y Babilonios.
- 1.3 Método demostrativo.
- 1.4 Griegos.
- 1.5 Mayas, aztecas.
- 1.6 Árabes.

UNIDAD 2: Ciencia Moderna

Competencia

Analizar la divergencia entre el pensamiento científico y mitológico a través de las diferentes corrientes surgidas a partir del siglo XV, para desarrollar un pensamiento crítico con tolerancia y respeto a la diversidad de creencias

Contenido

Duración: 10 hrs.

- 2.1 Revolución Copernicana.
- 2.2 Ciencia y religión.
- 2.3 Revolución Darwiniana.
- 2.4 Revolución industrial.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD 3: Ciencia Contemporánea

Competencia

Analizar los modelos propuestos por pensadores contemporáneos a través de las teorías científicas de los siglos XIX-XX para apreciar la influencia de la ciencia en la evolución de la sociedad, con objetividad.

Contenido

Duración: 12 hrs.

- 3.1 La teoría de la relatividad y la mecánica cuántica.
- 3.2 Las teorías como estructuras.
- 3.3 Introducción a Thomas Kuhn.
- 3.4 Los paradigmas y la ciencia normal.
- 3.5 Crisis y revolución.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1.	<p>Evolución y análisis del pensamiento científico</p> <p>Analizar la evolución del pensamiento científico, a través de la interpretación de las diferentes corrientes científicas y filosóficas para poder evaluar la influencia de la ciencia en la sociedad, con actitud crítica.</p>	<p>El maestro proporciona una guía de problemas dando instrucciones mínimas.</p> <p>Presentación de los resultados a través de un debate de trabajo en equipo, en media hora</p>	<p>Hojas, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, apuntes, bibliografía, calculadora.</p> <p>computadora</p>	12 hrs
2.	<p>Realización de un experimento</p> <p>Aplicar el método científico, a través de la vivencia de un experimento de tono casero para comprobar una teoría o ley fundamental, de manera ordenada e imparcial.</p>	<p>Trabajo en equipo, los alumnos escogen un espacio adecuado para realizar la práctica, el maestro controla la actividad evitando dar información excesiva.</p>	<p>Hojas, lápiz, borrador, pizarrón, plumones, apuntes, bibliografía, calculadora.</p> <p>Computadora</p> <p>Material extra, elegido de acuerdo al experimento que se vaya a realizar.</p>	4 hrs

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El profesor

- Expone las ideas principales a través de lecturas, discusiones y videos.
- Diseña una guía de trabajos prácticos que contiene ejercicios direccionados a que el alumno reconozca conceptos y pueda aplicarlos.
- Aclara los problemas de la guía para dar una referencia de interpretación y aplicación de conceptos.

El alumno

- Analiza, discute e interpreta en forma grupal las lecturas y los videos que se trabajan en clase.
- Propone y realiza en forma grupal, experimentos que puedan ilustrar alguna teoría o ley que se desprende del método científico.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Acreditación: Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo; 40% o más de asistencias en clases impartidas para tener derecho a examen extraordinario. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Evaluación:

- Presentación oportuna a los exámenes acordados. Una presentación posterior puede causar una pérdida de porcentaje que el profesor se reservará para ejercer.
- Entrega oportuna de una síntesis final. Una entrega posterior puede causar una pérdida de porcentaje que el profesor se reservará para ejercer.

3 Exámenes (20% c/u) 60%

Presentación de la Síntesis 40%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Bunge, Mario Augusto. La ciencia: su método y filosofía. Debolsillo. (2005). [clásico]
2. Chalmers, Alan F. Qué es esa cosa llamada ciencia. Siglo XXI España (2013).
3. Gribbin, John R. Historia de la ciencia, 1543-2001. Crítica, Barcelona. (2006). [clásico]
4. Priestley, John. History of Science. Kindle (2013).

Complementaria

7. Collette, Jean-Paul. Historia de las matemáticas. Siglo XXI, México. 1998. [clásico]
8. Dawkins, Richard, presentador (2010). Genius of Britain. Archivo de video
9. Perero, Mariano. Historia e historias de matemáticas. Grupo Editorial Iberoamericano (1994). [clásico]
10. Pérez Tamayo, Ruy. ¿Existe el método científico? : historia y realidad. Secretaría de Educación Pública. Fondo de Cultura Económica. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Colegio

<p><u>Electrónica</u></p> <p>5. Sagan, Carl, presentador (2000). Cosmos. 7 videos discos en Biblioteca Central de Ensenada. [clásico]</p> <p>6. Shaffer, Simon presentador (2015). Light Fantastic (BBC Four). Archivo de video. https://vimeo.com/album/2973377.</p>	<p>Nacional. México. 1998. [clásico]</p> <p>11. https://www.youtube.com/watch?v=u_7fbIP_QPY&list=PLDDE78F15D8F0D1E6&index=12</p>
---	---

X. PERFIL DEL DOCENTE.

Licenciatura en Ciencias o área afín (Filosofía, Historia entre otras) con experiencia en la impartición de cursos en dicha temática.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias

2. Programa (s) de estudio: Nivel: Licenciatura en Matemáticas Aplicadas,

Licenciatura en Física,

Licenciatura en Ciencias Computacionales

Vigencia del plan: _____

3. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Álgebra Lineal

5. Clave: _____

6. HC: 2 HL _____ HT 4 HPC _____ HCL _____ HE 2 CR 8

7. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria Optativa _____

9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Dra. Selene Solorza Calderón

Vo.Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Agosto de 2016

Cargo: Subdirector de la Facultad de

Ciencias

II. PROPOSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En la unidad de aprendizaje de Álgebra Lineal se aplicarán los conceptos y las propiedades básicas relacionadas con espacios vectoriales, transformaciones lineales, matrices, sistemas de ecuaciones lineales, determinantes, valores y vectores propios.

En esta unidad de aprendizaje se sentarán las bases que sustentan a la misma disciplina, a otras áreas de las ciencias naturales, exactas, económicas y administrativas.

Álgebra Lineal es de carácter obligatorio para las tres licenciaturas y se ubica en la etapa básica.. Se sugiere haber acreditado la unidad de aprendizaje de Álgebra Superior

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar las teorías del álgebra lineal mediante la descripción axiomática, definiciones y fundamentos del álgebra, para resolver problemas que involucren bases de espacios vectoriales, transformaciones lineales, matrices, sistemas de ecuaciones lineales, determinantes, valores y vectores propios con interés, pensamiento crítico y entusiasmo.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio que contenga el desarrollo y la resolución de los problemas del álgebra lineal, el desarrollo de las demostraciones de los teoremas, lemas o corolarios, las conclusiones y la bibliografía empleada. Se debe entregar en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, además debe mostrar que domina el tema y la apropiada notación matemática.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Emplear el concepto de espacio vectorial y sus propiedades, usando la definición, corolarios, lemas y teoremas para determinar si un conjunto es o no un espacio vectorial, la dependencia e independencia lineal de las combinaciones lineales, la dimensión de los espacios vectoriales, las bases de los mismos, con entusiasmo, capacidad de análisis y constancia.

Contenido

Duración: 10 horas

1. Espacios vectoriales

- 1.1. Definición y propiedades.
- 1.2. Subespacios vectoriales: propiedades y operaciones.
- 1.3. Dependencia e independencia lineal.
- 1.4. Bases y dimensión.
- 1.5. Cambios de base.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Emplear el concepto de transformación lineal, mediante su definición y propiedades, para determinar el núcleo e imagen de la misma, obtener la dimensión de un espacio vectorial a través de la transformación lineal asociada, resolver problemas de composición de transformaciones, con disponibilidad, comprensión de consecuencias y tenacidad.

Contenido

Duración: 10 horas

2. Transformaciones Lineales

- 2.1. Definición y propiedades.
- 2.2. Núcleo e imagen de una transformación.
- 2.3. Teorema de la dimensión.
- 2.4. Operaciones: suma, producto por escalares y composición.
- 2.5. La inversa de una transformación lineal y sus propiedades.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Resolver sistemas de ecuaciones lineales, a través de la inversa de una matriz y el método de eliminación gaussiana, para aplicarlos a problemas de optimización, con persistencia, creatividad e independencia.

Contenido

Duración: 6 horas

3. Matrices y sistemas de ecuaciones lineales

- 3.1. Matrices: operaciones, clasificación y propiedades.
- 3.2. Matrices inversas y sus propiedades.
- 3.3. Sistemas de ecuaciones lineales y sus soluciones
 - 3.3.1. Matrices elementales.
 - 3.3.2. Método de eliminación Gaussiana con notación matricial.
- 3.4. La matriz asociada a una transformación lineal.
- 3.5. El espacio línea de una matriz.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Emplear el concepto de determinante, a través de la definición por cofactores y sus propiedades, para resolver problemas de valores característicos, con interés, asertividad e iniciativa.

Contenido

Duración: 3 horas

4. Determinantes

- 4.1. Definición por cofactores.
- 4.2. Propiedades.
- 4.3. Regla de Cramer.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Usar las propiedades básicas de los valores y vectores propios, usando la definición y sus propiedades, para resolver problemas de valores característicos, con entusiasmo, capacidad de análisis y objetividad.

Contenido

Duración: 3 horas

5. Conceptos fundamentales de valores y vectores propios

- 5.1. Definiciones.
- 5.2. Polinomio característico, ecuación característica y valores propios.
- 5.3. Vectores propios, espacios propios y sus bases.
- 5.4. Diagonalización.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1.	<p>Espacios vectoriales</p> <p>Determinar si un conjunto es un espacio vectorial, utilizando la definición o los teoremas, para encontrarle una base y realizar cambios de bases con actitud crítica y reflexiva.</p>	<p>Integrar equipos de dos o tres personas para determinar si un conjunto es un espacio vectorial, si la respuesta es afirmativa, calcular una base, posteriormente a partir de esa base van a realizar un cambio de base a un problema planteado por el maestro.</p>	<p>Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y bibliografía</p>	<p>18 horas</p>
2.	<p>Transformaciones lineales</p> <p>Calcular el núcleo, la imagen y la inversa de una transformación lineal a través de la definición o teoremas para aplicar el teorema de la dimensión a problemas de la misma disciplina y de las ciencias exactas con actitud reflexiva y perseverancia.</p>	<p>De forma individual, determinar el núcleo, la imagen y la inversa de una transformación lineal y usar el teorema de la dimensión en un problema planteado por el maestro.</p>	<p>Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y bibliografía</p>	<p>20 horas</p>
3.	<p>Matrices y sistemas de ecuaciones lineales</p> <p>Resolver sistemas de ecuaciones lineales mediante la notación matricial y las propiedades de las matrices para resolver problemas de ingeniería, ciencias naturales y económico-</p>	<p>Integrar equipos de dos o tres personas para resolver sistemas de ecuaciones lineales usando notación matricial y las propiedades de las matrices en un problema planteado por el maestro.</p>	<p>Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y</p>	<p>10 horas</p>

	administrativas con actitud crítica y perceptiva.		bibliografía	
4.	<p>Determinantes</p> <p>Calcular el determinante de una matriz usando el desarrollo por cofactores y utilizarlos para encontrar inversas de matrices asociadas a sistemas de ecuaciones lineales con interés e iniciativa.</p>	Integrar equipos de dos o tres personas para resolver sistemas de ecuaciones lineales usando determinante y las propiedades de las matrices en un problema planteado por el maestro.	Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y bibliografía	8 horas
5.	<p>Conceptos fundamentales de valores y vectores propios</p> <p>Diagonalizar matrices utilizando valores y vectores propios para resolver problemas de la misma disciplina como de las ciencias exactas con actitud propositiva y tenacidad.</p>	Integrar equipos de dos o tres personas para diagonalizar la matriz asociada a un sistema de ecuaciones lineales usando valores y vectores propios en un problema planteado por el maestro.	Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y bibliografía	8 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El docente:

- Presenta la Unidad de Aprendizaje.
- Expondrá los temas, proporcionará referencias y material auxiliar en cada uno de los mismos.
- Planteará la necesidad del estudio del tema a partir de problemas basados en situaciones reales.
- Resolverá problemas y realizará actividades de refuerzo o ampliación según sea el caso.
- Individualizará, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.
- Coordinará, dentro de lo posible, los distintos ritmos de trabajo y de adquisición de conocimientos.
- Orientará y reconducirá el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.
- Explicará el proceso y los instrumentos de evaluación.

El estudiante:

- Participará en clase.
- Profundizará en los temas expuestos.
- Realizará un estudio del estado del arte en un tema específico.
- Resolverá problemas, ejercicios y demostraciones a través de tareas, talleres y exposiciones en forma individual o en equipo. Las tareas y talleres se entregarán en tiempo y forma, con letra legible, presentará las respuestas en el orden que se plantearon las preguntas, utilizando el lenguaje formal de las matemáticas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Se sugiere que el estudiante acredite la unidad de aprendizaje mediante:

Dos exámenes parciales	60%
Tareas y talleres	30%
Portafolio	5%
Participación en clases y exposiciones	5%

Elaborar un portafolio que contenga el desarrollo y la resolución de los problemas del álgebra lineal, el desarrollo de las demostraciones de los teoremas, lemas o corolarios, las conclusiones y la bibliografía empleada. Se debe entregar en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, además debe mostrar que domina el tema y la apropiada notación matemática.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Anton, H. (2005) *Elementary linear algebra: applications version*, Wiley. [Clásico]
2. Grossman, S.I. (2012) *Álgebra lineal*, 7ma ed., McGraw-Hill.
3. Lang, S. (2002) *Algebra*, 3ra ed., Springer. [clásico]
4. Larson, R.E. (2011) *Introducción al álgebra lineal*, Limusa.
5. Lay, D.C. (2012) *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, 4ta ed., Pearson.
6. Smith, L. (2012) *Linear Algebra*, 2da. Ed. Springer-Verlag.
7. Strang, G, *Linear algebra lectures*:
<http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-06-linear-algebra-spring-2010/video-lectures/>

Complementaria

1. Anton, H. (2003) *Introducción al álgebra lineal*, 3ra ed., Limusa. [clásico]
2. Davis, H. T. and Thomson, K.T. (2000) **Linear Algebra and Linear Operators in Engineering : With Applications in Mathematica**. [clásico] Academic Press. eBook:
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAwMHh3d19fMjA3MTQ4X19BTg2?sid=14bc9481-fe7c-4177-b836-3287143c060a@sessionmgr4003&vid=3&format=EB&rid=8>
3. Strang, G. (2007) *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, 4ta ed., Thompson. [clásico]

X. PERFIL DOCENTE

Profesionista en Matemáticas o área afín con experiencia en docencia y conocimientos amplios en Álgebra Lineal y sus aplicaciones.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Facultad de ciencias
2. Programa (s) de estudio: Lic. Ciencias computacionales, Lic. Matemáticas Aplicadas, Lic. en Física
3. Vigencia del plan: _____
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Introducción a la Programación 5. Clave
6. HC: 2 HL: 3 HT:___ HPC_____ HCL_____ HE: 2 CR 7_____
7. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria _____X_____ Optativa _____
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Dr. Omar Álvarez Xochihua
Solares

Vo. Bo. _Dr. Alberto Leopoldo Moran y

Fecha: 2016-1

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Introducción a la Programación es de carácter obligatorio dentro de la etapa básica. Su área de conocimiento es Programación, donde fortalece el aprendizaje en lógica programática mediante el uso de un lenguaje de programación. Esta asignatura es teórico práctica y tiene como requisito recomendado haber cursado y aprobado la unidad de aprendizaje de Diseño de Algoritmos.

La finalidad de esta unidad de aprendizaje es capacitar al estudiante en el uso de los fundamentos de programación que le permitan producir programas eficientes que cumplan estándares de calidad, lo cual es requerido por las unidades de aprendizaje de Programación Orientada a Objetos y Estructura de Datos.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Desarrollar programas de computadora estructurados, aplicando e integrando los estándares de buenas prácticas y técnicas inherentes a los conceptos de programación, para la adquisición de experiencia en el desarrollo de software, con una actitud crítica y de compromiso.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Entrega de un proyecto final que integre las estructuras de control, estructuras de datos y estándares de programación, el cual incluya una propuesta inicial donde se describa su funcionalidad y la programación de actividades. El proyecto puede ser realizado de manera individual o grupal (máximo tres estudiantes) y se deberá presentar semanalmente los avances de la implementación de funcionalidades.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Interpretar los conceptos que se involucran en un ambiente de programación de computadoras, mediante la revisión de los paradigmas y fundamentos de programación, para obtener las bases teóricas de la lógica programática, con una actitud crítica.

Contenido

- I.- Introducción a la Programación
- 1. Cronología de los paradigmas de programación
- 2. Programación estructurada
- 3. Estructura básica de un programa
- 4. Edición, compilación y depuración de un programa
- 5. Estándares de buenas prácticas de programación

Duración 3 hrs.

Competencia

Aplicar los distintos tipos de datos y expresiones de programación de computadoras, mediante el uso de un lenguaje de programación estructurado, para interpretar la manera de definir y manipular datos dentro de un programa de cómputo, con una actitud crítica.

Contenido

- II.- Constantes, variables, tipos, expresiones y asignaciones
- 1. Tipos de datos constantes y variables
 - 1.1. Definición de variables y constantes (zonas de memoria)
 - 1.2. Tipos de datos: numéricos, carácter, cadena, booleanos
 - 1.3. Operadores de relación, asignación, aritméticos y asignación implícita de tipos
 - 1.4. Jerarquía de operadores
 - 1.5. Operadores de manejo de cadenas
- 2. Expresiones y sentencias
 - 2.1. Expresiones aritméticas y lógicas
 - 2.2. Sentencias simples y compuestas
 - 2.3. Operadores de incremento y decremento

Duración 3 hrs.

2.4. Bloque de sentencias

Competencia

Aplicar las estructuras de control en la formulación de programas de computadora, utilizando un lenguaje de programación, para automatizar actividades y procesos de propósito general, con una actitud crítica y creativa.

Contenido

Duración 15 hrs.

III.- Estructuras de control y depuración de programas: sentencias, condicionales e iteraciones.

1. Fundamentos básicos de estructuras de control
 - 1.1. Operaciones booleanas
 - 1.2. Negación, conjunción, expresiones complejas
 - 1.3. Cálculo de predicados
2. Secuencia
 - 2.1. Análisis de problemas de programación
 - 2.2. Secuencia lógica
 - 2.3. Bloque de sentencias
 - 2.4. Implementación y depuración
3. Selección
 - 3.1. Definición y componentes de una condicional
 - 3.2. Condicionales sencillas
 - 3.3. Condicionales dobles
 - 3.4. Condicionales múltiples
 - 3.5. Condicionales anidadas
 - 3.6. Implementación y depuración
4. Iteración
 - 4.1. Definición y componentes de un ciclo
 - 4.2. Tipos de ciclos: por contador y por centinela
 - 4.3. Anidación de ciclos
 - 4.4. Implementación y depuración

Competencia

Descomponer un programa de computación en secciones, mediante el uso de las diferentes modalidades de funciones, para optimizar la funcionalidad y mantenimiento de código de programación, con una actitud crítica y propositiva.

Contenido**Duración** 3 hrs.

IV.- Funciones

1. Definición y componentes de una función
2. Cuerpo, llamado y prototipos de funciones
3. Funciones con parámetros por valor
4. Funciones con parámetros por referencia
5. Implementación y depuración

Competencia

Diseñar espacios de almacenamiento de datos compuestos, mediante el uso de las diferentes estructuras de datos disponibles en los lenguajes de programación, para optimizar el manejo de memoria y la manipulación de datos dentro de un programa de cómputo, con una actitud creativa y propositiva.

Contenido**Duración** 3 hrs.

V.- Estructuras de datos

1. Estructuras de datos del mismo tipo (arreglos)
 - 1.1. Arreglos unidimensionales
 - 1.2. Arreglos multidimensionales
2. Estructuras de datos multi tipo (registros)
3. Implementación y depuración

Competencia

Desarrollar programas de cómputo robustos, a través del uso de funcionalidades avanzadas disponibles en lenguajes de programación, para optimizar el desempeño de los programas de cómputo realizado, con una actitud propositiva y creativo.

Contenido**Duración** 5 hrs.

VI.- Tópicos avanzados de programación

1. Recursividad
 - 1.1. Ejemplos de algoritmos recursivos
 - 1.2. Programación recursiva
 - 1.3. Implementación y depuración
2. Manejo dinámico de memoria
 - 2.1. Definición de memoria dinámica
 - 2.2. Asignación dinámica de memoria
 - 2.3. Uso de memoria dinámica
3. Excepciones
 - 3.1. Tipos de errores y excepciones
 - 3.2. Excepciones no atrapadas
 - 3.3. Implementación y depuración

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar los componentes de un ambiente de desarrollo, mediante el uso de un entorno integrado de desarrollo, para crear y depurar programas de computadora, con iniciativa.	Identificar los elementos básicos de un ambiente integrado de desarrollo (IDE, por sus siglas en inglés)	Computadora Compilador de lenguaje de programación Ambiente integrado de desarrollo	2 hrs.
2	Manipular información en un programa de cómputo, aplicando instrucciones de declaración, entrada y salida de datos, para automatizar el procesamiento de los datos requeridos en un problema, con actitud crítica.	Utilizar las funciones de entrada y salida de datos	Computadora Compilador de lenguaje de programación Ambiente integrado de desarrollo	4 hrs.
3	Formular soluciones programáticas con flujos de datos múltiples, mediante el uso de instrucciones condicionales simples, compuestas, múltiples y anidadas, para generar programas de cómputo que requieran modificar el flujo de ejecución de las instrucciones de un programa, con una actitud creativa y propositiva.	Utilizar y comparar las distintas instrucciones condicionales	Computadora Compilador de lenguaje de programación Ambiente integrado de desarrollo	12 hrs.
4	Formular soluciones programáticas iterativas, mediante el uso de instrucciones de repetición simple, anidada, por contador y por centinela, para generar programas de	Utilizar y comparar las distintas instrucciones de iteración	Computadora Compilador de lenguaje de programación	12 hrs.

	cómputo que requieran repetir el flujo de ejecución de las instrucciones de un programa, mediante una actitud creativa y propositiva.		Ambiente integrado de desarrollo	
5	Formular soluciones programáticas modulares, mediante el uso de funciones que reciban parámetros por valor o por referencia, para generar programas de cómputo optimizando su funcionalidad y mantenimiento, con una actitud crítica y propositiva.	Manejo de funciones para optimizar el código de programación generado.	Computadora Compilador de lenguaje de programación Ambiente integrado de desarrollo	6 hrs.
6	Formular soluciones programáticas con datos compuestos, mediante el uso de estructuras de datos disponibles en los lenguajes de programación, para optimizar el manejo de memoria y la manipulación de datos dentro de un programa de cómputo, con una actitud creativa y propositiva.	Utilizar y comparar estructuras de datos mono tipo y multitypo	Computadora Compilador de lenguaje de programación Ambiente integrado de desarrollo	6 hrs.
7	Formular soluciones programáticas robustas, mediante el uso de funcionalidades recursivas, detección y manipulación de errores y manejo de memoria, para optimizar el desempeño de los programas de cómputo realizados, con una actitud propositiva y creativa.	Manejo de elementos avanzados de programación.	Computadora Compilador de lenguaje de programación Ambiente integrado de desarrollo	6 hrs.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Aprendizaje participativo

Durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje, el docente fomentará la participación activa de los estudiantes en actividades individuales y grupales. Mediante la discusión de las temáticas vistas en las clases teóricas y la asignación de ejercicios y prácticas en las sesiones de taller y laboratorio. En las actividades grupales el docente asignará un problema a cada equipo, el cual primeramente debe ser analizado en forma individual, posteriormente se discutirá y definirá una solución en equipo previa implementación de la misma. La participación del maestro en la aplicación de esta metodología es de mediador.

Prácticas de laboratorio

En las sesiones de laboratorio, el estudiante llevará a la práctica los conocimientos teóricos vistos en clase y los ejercicios realizados durante el taller, al mismo tiempo que desarrolle habilidades con el manejo de al menos un lenguaje de programación y un ambiente integrado de desarrollo.

Investigación Bibliográfica

Se sugiere solicitar investigación en diferentes fuentes bibliográficas sobre temas de actualidad o temáticas que serán discutidos posteriormente en clase. El propósito de estos trabajos es fomentar el autoaprendizaje y que el estudiante aprenda a realizar investigación en medios electrónicos (Internet), libros, y revistas sobre temas del área. Las fuentes serán tanto en el idioma inglés como español. Los reportes deberán contener las referencias que se utilizaron para la realización del trabajo y debe contar imprescindiblemente una conclusión personal acerca de la investigación. El maestro debe enfatizar a los estudiantes que los reportes escritos sean claros y bien redactados, recalcándoles también las faltas de ortografía.

Ejercicios y exámenes de conocimientos

El maestro deberá aplicar al menos 2 exámenes de conocimientos durante el curso, que permitan identificar la obtención de competencias de los estudiantes. Los exámenes podrán ser de varios tipos, tales como: de preguntas abiertas, opción múltiple y solicitud de programas. Así como, la asignación de ejercicios para ser realizados en la sesión de taller o extra

clase, de tal manera que refuercen los conocimientos aprendidos durante la clase teórica. Se solicitará la entrega oportuna y formal de tareas y trabajos de investigación.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACION

Criterio de acreditación:

Aplicar al menos 2 exámenes parciales en tiempo y forma.

Cumplir con las prácticas y tareas extra-clase en tiempo y forma.

Cumplir con la presentación del proyecto final en tiempo y forma.

Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Evaluación:

La evaluación general del curso consistirá de exámenes teórico-prácticos, tareas-reportes, prácticas de laboratorio y un proyecto final.

El proyecto final deberá realizarse en equipo de trabajo, la evaluación se dividirá en dos partes el 50% de la calificación será asignado al producto terminado y la segunda se asignará a un reporte escrito y a la exposición oral acerca del proyecto.

Los reportes por escrito será por equipo y los puntos a evaluar son, contenido, claridad y forma, así como ortografía y redacción; para la exposición oral los puntos a evaluar serán, dominio del tema, claridad y estructura. Los alumnos pueden ayudarse en la exposición mediante apoyos visuales tales como proyector de transparencias, acetatos u otros medios.

Calificación:

Los porcentajes de evaluación propuestos serán los siguientes:

Exámenes	30%
Tareas/prácticas	30%
Proyecto final	40 %
Total	100%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Deitel M., Harvey; Paul J., Deitel. (2014). "C++ Cómo programar". Pearson Educación, 9na. Edición.
2. Llopis P, Fernando; Pérez L, Ernesto; Ortuño O, Fernando.(2000). "Introducción a la programación : algoritmos y C/C++", Digitalia. [clásico]
3. Ramírez, Felipe. (2012). "Introducción a la programación: algoritmos y su implementación en VB.Net, C#, Java y C++". Alfaomega, 2da. Edición.
4. <http://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=2&sid=f83b8bba-1fa8-4c7d-96c9-685cbd0fbd7%40sessionmgr4003&hid=4112&bdata=Jmxhbm c9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=e000xww&AN=318031>

Complementaria

1. Dawson, Michael. (2010). "Python Programming for the Absolute Beginner", 3rd Edition.
2. Joyanes A., Luis. (2015). "Fundamentos de programación: Algoritmos, estructuras de datos y objetos", McGraw-Hill, 4ta. Edición.

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura deberá ser un profesionalista con formación en el área de computación o áreas afines; con experiencia en docencia y en lógica programática, análisis, diseño e implementación de programas de computadora, y conocimiento de lenguajes de programación basados en el paradigma estructurado.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ciencias
2. **Programa (s) de estudio: (Licenciatura)** Lic. Matemáticas Aplicadas, Lic. Física, Lic. Ciencias Computacionales
3. **Vigencia del plan:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Cálculo Integral
5. **Clave:**
6. **HC:** 2 **HL** **HT:** 4 **HPC** **HCL** **HE** 2 **CR** 8
7. **Etapas de formación a la que pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** **Obligatoria** X **Optativa**
9. **Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:**

Formuló: M.C. Gloria Elena Rubí Vázquez

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Agosto del 2016

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje *Cálculo Integral*, es de carácter obligatorio para las licenciaturas de Física, Ciencias Computacionales y Matemáticas Aplicadas. Es fundamental en la etapa básica de los tres programas educativos porque se aboca a uno de los conceptos más importantes del análisis matemático la integral; este, en combinación con la derivada, permite comprender el Teorema Fundamental del Cálculo y resolver una amplia variedad de problemas que involucran cambios.

Su comprensión y manejo constituyen un preámbulo en la comprensión del Cálculo de Varias Variable e incursionar en áreas más avanzadas de las matemáticas.

III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Examinar conceptos del Cálculo Integral y las propiedades de la integral definida e indefinida, mediante técnicas analíticas y numéricas, para resolver integrales de funciones de una variable real y problemas relacionados con la física, las ciencias computacionales, la ingeniería y las matemáticas, observando una actitud respetuosa y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Entrega compendio de tareas, talleres y trabajos en los que se documenten procesos de resolución de ejercicios y problemas de las ciencias naturales y exactas, donde se calculen los cambios que puedan generarse en un fenómeno, mediante la aplicación de integrales de una variable.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA

Manipular la integral de Riemann mediante el descubrimiento del significado de cada uno de sus elementos y su íntima relación con la derivada, para resolver problemas de diferentes áreas de ingeniería y ciencias, con actitud analítica, disposición al trabajo en equipo y responsabilidad.

CONTENIDO

DURACIÓN 6 hrs

1. Integral de Riemann

- 1.1 Definición axiomática de área
- 1.2 Sumas superiores e inferiores.
- 1.3 La integral definida
- 1.4 Teoremas fundamentales.
- 1.5 Integral indefinida.
- 1.6 Integración de funciones elementales.

COMPETENCIA

Aplicar los diferentes métodos de integración, a través de la identificación de los diferentes tipos de integrandos, para resolver integrales de funciones elementales, con actitud ordenada, reflexiva y responsable.

CONTENIDO

DURACIÓN 10 hrs

2. Métodos de integración

- 2.1 Cambio de variable, integración por sustitución
- 2.2 Integración por partes.
- 2.3 Sustitución Trigonométrica.
- 2.4 Función logaritmo natural y su inversa: integración logarítmica y exponencial

2.5 Integración de funciones racionales; fracciones parciales.

COMPETENCIA

Aplicar el concepto de integral y su significado geométrico, mediante la determinación de secciones geométricas y su manipulación en el plano o el espacio, para calcular áreas y perímetros de superficies irregulares, así como volúmenes y áreas de sólidos de revolución, con actitud analítica, ordenada y persistente.

CONTENIDO

DURACIÓN 10 hr

3. Aplicaciones de la integral

- 3.1 Cálculo de áreas, volúmenes y longitudes de arco: teorema de Pappus
- 3.2 La integral impropia: definición, clasificación, convergencia
- 3.3 Problemas de aplicación a las ciencias exactas.

COMPETENCIA

Emplear series numéricas y de potencias, examinando el comportamiento de los términos y aplicando los criterios de convergencia típicos para calcular sumas infinitas o descartar su existencia, con actitud participativa, perseverante y respeto.

CONTENIDO

DURACIÓN 6 hr

4. Series

- 4.1 Series infinitas y convergencia
- 4.2 Series de potencias

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1. Integral de Riemann	Calcular áreas de regiones irregulares aplicando sumas finitas de secciones suficientemente pequeñas, para reconocer utilidad de tomar límites infinitos, con actitud ordenada y persistente.	Se entrega al estudiante material impreso que incluye secciones geométricas irregulares, y se le pide que calcule el área de cada una, con diferentes intervalos de error.	Material impreso, reglas para trazos, calculadora.	10 horas.
2. Métodos de integración	Aplicar el Teorema Fundamental del Cálculo, identificando el método pertinente, para calcular integrales de diferentes tipos, con actitud crítica y metódica.	El docente entrega, por equipo, un conjunto de ejercicios de integrales con integrandos de diferentes tipos para que el grupo discuta el método pertinente y lo lleven a cabo. Los resultados se entregan en equipo y se en sesión específica se el trabajo de cada equipo.	Impresión del conjunto de integrales, diferente para cada equipo. Tabla de integrales.	24 horas
3. Ejercicios de la integral	Resolver algún problema	La práctica se realizará en	Rotafolio, proyector, pintarrón y plumones.	30 horas

	de ciencias o ingeniería mediante la aplicación del concepto de integral y las técnicas de integración para valorar el poder y la utilidad práctica del Cálculo, con actitud reflexiva y disposición al trabajo en equipo.	equipo, se socializa un conjunto de problemas para que de común acuerdo el equipo resuelva Se contará con cuatro semanas para entrega y exposición de los resultados.		

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La unidad de aprendizaje se trabajará con una metodología participativa. El docente funge como guía facilitador de aprendizaje, recomienda la búsqueda y revisión de bibliográfica previa de acuerdo a los contenidos. Utiliza diversas estrategias que promueven el desarrollo de las competencias. Revisa tareas, ejercicios y emite las recomendaciones pertinentes.
El alumno realiza lectura, investiga, discute algunos temas en grupo, realiza ejercicios, exámenes, entrega y expone trabajos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Se sugiere que exente del examen ordinario obteniendo 75 puntos durante el semestre con:

- Prácticas de talleres semanales que incluyan los ejercicios donde se apliquen las técnicas de integración y problemas cuya solución requiere el uso de integrales. 10%
- Desarrollo de tareas y trabajos que evidencien la comprensión de los conceptos, propiedades y del uso formal del lenguaje y la notación matemática, presentados o entregados en formato indicado. 10%
- Exámenes parciales 40%
- Examen final 40%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Bibliografía:

1. Apostol, T. (2005). *Cálculus, vol. 1*. Ed. Reverté. **[Clásico]**
2. Boyce, W.E. & DiPrima, R.C., *Cálculo*. Ed. CECSA.
3. Larson, R., E. Edwards, B. (2010). *Cálculo de una variable*, Ed. McGraw-Hill. 9º Ed.
4. Leithold, L. (1994). *El Cálculo*, 1ºed. Oxford. **[Clásico]**
5. Stewart J., (2012). *Cálculo de una variable; con trascendentes tempranas*. 7º ed. CENGAGE.
6. Spivak, M. (1998). *Calculus*. Ed. Reverté. **[Clásico]**
7. Thomas, G., (2010). *Cálculo*. Ed. Pearson.

Complementaria

Webgrafía y Bibliografía Complementarias:

1. Edwards & Penney (2008). *Cálculo con trascendentes tempranas*. Ed. Pearson.
2. Hillbert, S., Schwartz, D. D., Seltzer, S., Maceli, J., & Robinson, E. (2010). *Calculus: An active approach with projects*. MAA.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=490207&lang=es&site=ehost-live>
3. J. Rogawski, (2012). *Cálculo de una variable*. 2º Ed. Reverté.
4. Mera S., Salas, M., Mena, V.Y. (2014). *Cálculo diferencial e integral*. Ed. McGraw-Hill Interamericana
<http://site.ebrary.com/lib/uabcsp/reader.action?ppg=14&docID=10779538&tm=1444950359148>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Matemático o físico con dominio de los contenidos temáticos contemplados en esta unidad de aprendizaje, con experiencia en docencia y con grado mínimo de licenciatura.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias
2. Programa (s) de estudio: Lic. Ciencias Computacionales, Lic. Matemáticas Aplicadas, Lic. en Física
3. Vigencia del plan: _____
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Formación de Valores
5. Clave: _____
6. HC: 1 HL _____ HT 3 HPC _____ HCL _____ HE 1 CR 5
7. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria Optativa _____
9. Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje: _____

Formuló: Dra. María Victoria Meza Kubo,
Lic. Saúl Fragoso González
Fecha: AGOSTO 2016

Vo. Bo. Dr. Leopoldo Alberto Morán y Solares
Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El presente Curso-taller permitirá al alumno adquirir y desarrollar de los prerrequisitos básicos en la formación de valores, la ética y la responsabilidad social, donde él constituya una escala de valores personal.

Es importante para la formación de los estudiantes y futuros profesionistas, en especial en el area de las ciencias, ya que en la actualidad la demanda social requiere tener no sólo conocimientos y habilidades técnicas, se requiere además un manejo ético de éstas así como una actitud reflexiva.

La unidad de aprendizaje se encuentra ubicada dentro de la etapa básica y es de caracter obligatoria.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Elaborar una escala de valores, con base en los principios éticos y valórales, para lograr un mejor desempeño personal y profesional que contribuya positivamente al desarrollo social con actitud reflexiva, respeto y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Entrega portafolio de Evidencias que incluya: 8 análisis de casos, mapas mentales, cuestionarios, y un proyecto de vida personal donde contemple la ética y la responsabilidad social en las 8 esferas de la persona, debe reflejar los posicionamientos personales del pensar del estudiante.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA

Explicar la importancia de la ética en nuestra sociedad a través de la revisión de conceptos y aspectos teóricos de esta ciencia, con el fin de aplicarla en el ámbito escolar, personal, familiar, y profesional, con una actitud crítica.

CONTENIDO

DURACIÓN 4 hrs

Unidad I Conceptos básicos

- 1.1. Ética
- 1.2. Moral
- 1.3. Problemas de la ética
- 1.4. Criterios de la conducta humana

COMPETENCIA

Analizar problemas éticos mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis del caso “el accidente” y la nota técnica de “la Ética un problema cívico” para aplicar el civismo dentro de su escala personal con una actitud de respeto y tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN 4 hrs

Unidad II. La ética, un problema cívico

- 2.1. Caso No. 1 “El accidente”
- 2.2. Análisis con un criterio ético
- 2.3. Nota técnica “La Ética un problema cívico”
- 2.4. Responsabilidad social
- 2.5. Empresas socialmente responsable

COMPETENCIA

Explicar el significado de “Vida lograda” e identificar sus elementos mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis de los casos “Una por otra” y “Tres vidas” para elaborar un proyecto de vida personal con una actitud de respeto, tolerancia y responsabilidad.

CONTENIDO

DURACIÓN 8 hrs

Unidad III. La Vida lograda como proyecto de vida personal y social

3.1. Caso No. 2 “Una por otra”

3.2. Nota técnica “La vida lograda como proyecto de vida personal y social”

3.3. Jerarquía de valores

3.4. Caso No. 3 “Tres vidas”

3.5. Nota técnica “Posibilidad de una vida lograda”

3.6. Vida lograda

3.7. Proyecto de Vida

COMPETENCIA

Aplicar los diferentes modelos para la toma de decisiones en dilemas éticos a través de analizar el caso “Atlético macedonio” para solucionar dilemas con una actitud de compromiso y responsabilidad.

CONTENIDO

DURACIÓN 8 hrs

Unidad IV. Dilema ético

- 4.1. Caso No. 4 “Atlético Macedonio”
- 4.2. Nota técnica “Diagnóstico y estrategia pensando en nuestro bienestar”
- 4.3. Dilema ético
- 4.4. Modelo para la toma de decisiones

COMPETENCIA

Identificar los elementos que influyen en la formación de la personalidad, mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis de los casos Mauricio y Josefina para comprender la importancia que tiene la personalidad de cada individuo en la vida diaria, con una actitud de respeto y tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN 16 hrs

Unidad V. Hábitos y personalidad

- 5.1. Caso #5 “Mauricio”
- 5.2. Nota técnica “Hábitos y habilidades, modelando el yo”
- 5.3. Virtudes
- 5.4. Vicios
- 5.5. Caso #6 “Josefina”
- 5.6. Nota técnica “Mapa de la personalidad”

COMPETENCIA

Analizar las bases de la ética profesional mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis del caso “Un

asunto entre colegas” para comprender la importancia de la ética en nuestros ejercicio profesional con una actitud de respeto y tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN 16 hrs

Unidad VI. Ética Profesional

- 6.1.Caso No. 7 “Asunto entre colegas”
- 6.2. Nota técnica “Deontología profesional”
- 6.3. Aspectos de la Ética profesional
- 6.4. Problemas Éticos en la profesión.
- 6.5. Código Ético en las Ciencias Exactas y la Tecnología de la información

COMPETENCIA

Identificar los Derechos Humanos mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis del caso “Huracán” para tener un desempeño ético en nuestra vida diaria con una actitud de respeto y tolerancia.

CONTENIDO

DURACIÓN 8 hrs

Unidad VII. Responsabilidad Social y Derechos Humanos

- 7.1. Caso No. 8 Huracán
- 7.2. Nota técnica “Justicia social y derechos humanos”
- 7.3. Generaciones de los Derechos Humanos
- 7.4. Declaración Universal de los Derechos Humanos
- 7.5. Equidad de género

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p>Analizar problemas éticos mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis del caso “el accidente” y la nota técnica de “la Ética un problema cívico” para aplicar el civismo dentro de su escala personal con una actitud de respeto y tolerancia.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar una lectura grupal del caso #1. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso. 	<p>Caso 1 El accidente</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nota Técnica - Cuadro para realizar el análisis. - Preguntas del caso 	6 hrs.
2	<p>Explicar el significado de “Vida lograda” e identificar sus elementos mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis de los casos “Una por otra” y “Tres vidas” para elaborar un proyecto de vida personal con una actitud de respeto, tolerancia y responsabilidad.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar una lectura grupal del caso #2. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 	<p>Caso 2 Una por otra</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nota Técnica. - Cuadro para realizar el análisis. - Preguntas del caso. 	6 hrs.

		6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.		
3	Explicar el significado de "Vida lograda" e identificar sus elementos mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis de los casos "Una por otra" y "Tres vidas" para elaborar un proyecto de vida personal con una actitud de respeto, tolerancia y responsabilidad.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar una lectura grupal del caso #3. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso. 	<p>Caso 3 TresVidas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nota Técnica - Cuadro para realizar el análisis. - Preguntas del caso. 	6 hrs.
4	Aplicar los diferentes modelos para la toma de decisiones en dilemas éticos a través de analizar el caso "Atlético macedonio" para solucionar dilemas con una actitud de compromiso y responsabilidad.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar una lectura grupal del caso #4. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso. 	<p>Caso 4 Atlético Macedonio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nota Técnica - Cuadro para realizar el análisis - Preguntas del caso 	6 hrs.
5	Identificar los elementos que influyen en la	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar una lectura grupal del caso #5. 2. En equipos analizar el personaje 	<p>Caso 5 Mauricio</p>	6 hrs.

	<p>formación de la personalidad, mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis de los casos Mauricio y Josefina para comprender la importancia que tiene la personalidad de cada individuo en la vida diaria, con una actitud de respeto y tolerancia.</p>	<p>asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.</p>	<p>- Nota Técnica. - Cuadro para realizar el análisis. - Preguntas del caso.</p>	
6	<p>Identificar los elementos que influyen en la formación de la personalidad, mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis de los casos Mauricio y Josefina para comprender la importancia que tiene la personalidad de cada individuo en la vida diaria, con una actitud de respeto y tolerancia.</p>	<p>1. Realizar una lectura grupal del caso #6. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón. 5. Reflexionar de forma grupal las preguntas. 6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.</p>	<p>Caso 6 Josefina - Nota Técnica. - Cuadro para realizar el análisis. - Preguntas del caso.</p>	6 hrs.
7	<p>Analizar las bases de la ética profesional mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis del caso “Un asunto entre colegas” para comprender la importancia de la ética en nuestros ejercicio</p>	<p>1. Realizar una lectura grupal del caso #7. 2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado. 3. Discutir las preguntas del caso en equipo. 4. Un representante del equipo expone</p>	<p>Caso 7 Un asunto entre colegas - Nota Técnica. - Cuadro para realizar el análisis.</p>	6 hrs.

	profesional con una actitud de respeto y tolerancia.	<p>sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón.</p> <p>5. Reflexionar de forma grupal las preguntas.</p> <p>6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.</p>	- Preguntas del caso.	
8	Identificar los Derechos Humanos mediante la técnica de comunidad de cuestionamiento y el análisis del caso el Huracán para tener un desempeño ético en nuestra vida diaria con una actitud de respeto y tolerancia.	<p>1. Realizar una lectura grupal del caso #8.</p> <p>2. En equipos analizar el personaje asignado en el cuadro señalado.</p> <p>3. Discutir las preguntas del caso en equipo.</p> <p>4. Un representante del equipo expone sus respuestas, en el plenario todos comparten y se va llenando el cuadro en el pizarrón.</p> <p>5. Reflexionar de forma grupal las preguntas.</p> <p>6. Concluir destacando el aprendizaje del caso.</p>	<p>Caso 8 El Huracán</p> <p>- Nota Técnica.</p> <p>- Cuadro para realizar el análisis.</p> <p>- Preguntas del caso.</p>	6 hrs.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La metodología que se lleva a cabo es la denominada “Comunidades de cuestionamiento”, la cual fue desarrollada por el Dr. Matthew Lipman, dicha metodología tiene como objetivo central “ayudar a los alumnos a aprender a pensar por sí mismo” (Lipman, M.; Sharp. A.M.; Oscanyan F., 1980). Haciendo uso de la lógica formal como soporte del razonamiento y que fundamente los juicios y decisiones que lleven a cabo en sus vidas.

Uno de los aspectos metodológicos es “convertir el aula en una comunidad de cuestionamiento” (Lipman, M. y otros, 1980) la que permite una apertura a la evidencia y la razón, con lo que se espera que los individuos que participan interioricen los procedimientos de reflexión a tal grado que se conviertan en hábitos.

Para que esto se pueda llevar a cabo son necesarias algunas condiciones:

- a) Crear un ambiente abierto
- b) Fomentar el respeto mutuo
- c) Que se dé una ausencia de adoctrinamiento.
- d) Se recomienda un máximo de 15 asistentes, para que se favorezca el aprendizaje significativo.

Dentro del desarrollo de cada sesión existirán 3 momentos.

1.- Lectura comunitaria.- En éste momento se llevará a cabo la lectura de materiales pertinentes, es necesario que se lea en voz alta y que participen en la lectura todos los asistentes al curso. Para llevar a cabo esto se puede pedir al grupo que lean un párrafo cada uno en forma secuencial, hasta finalizar la lectura, o bien puede solicitarse al grupo que la persona que lea, al concluir su párrafo, señale al que continuará leyendo, o bien buscar los personajes. Y asignarlos a algunos de los asistentes para desarrollar la lectura.

El objetivo de dar un tiempo en la sesión para llevar a cabo la lectura es:

- a).- Asegurarse que todos lean el material
- b).- Desarrollar su atención.

2.- Agenda de cuestionamiento.- Una vez concluida la lectura de la sesión se generará una agenda, la cual estará formada de las inquietudes que despierte la lectura en el grupo. Esto se puede hacer de distintas maneras: Pedir al grupo que formen 5 ó 6 equipos, que discutan uno ó dos cuestionamientos que quisieran aportar al grupo, una vez que obtienen

los cuestionamientos pasan al pizarrón a escribirlos, y ya que todos los equipos aportaron sus cuestionamientos se da pie al 3er. momento.

3.- Sesión Plenaria.- Es el momento en el que los alumnos participan en forma voluntaria y su participación se define por 3 reglas explícitas:

- a) Todos tienen derecho hablar.- Esto favorece en el estudiante una actitud participativa (mejorando su autoestima)
- b) Sólo uno a la vez.- Mediante esta norma se regula la participación y el orden, (deben levantar la mano y existe un observador que va registrando el orden de participación).
- c) Dar razones.- Es importante la participación de los alumnos ya que “hablar y escuchar constituyen la base sobre la que puede apoyarse la escritura y la literatura (Lipman, M. y otros 1980) además la participación argumentada desarrolla habilidades mentales como: asumir, suponer, asentir, especular, hacer conjeturas, etc., que son en sí actos metacognitivos (p.e. saber lo que uno recuerda, asumir lo que uno sabe, etc.), y es desde el punto de vista de esta metodología que el acto metacognitivo es el que hace posible la autocorrección. Cuando razonamos sobre la forma en la razonamos, el pensamiento se hace cibernético.

Al finalizar cada sesión se formulan las preguntas:

¿Qué aprendí hoy?

¿Cómo puedo utilizarlo en otros contextos?

Esto permite al alumno extraer las ideas principales y aplicar en otras áreas lo aprendido.

Además el alumno analizará lecturas complementarias a los temas expuestos y participará en mesas redondas donde dará a conocer su opinión personal, realizará investigaciones, tareas y ejercicios en forma individual y en equipo.

El maestro expondrá algunos temas, reforzará las participaciones cuando sea pertinente, aplicará dinámicas grupales relacionadas con los temas a tratar como mapas mentales, cuestionarios, dramatizaciones, etc.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios de Acreditación

- Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.
- Las tareas y trabajos se aceptarán solamente en la fecha acordada.
- El portafolio de evidencias es requisito de entrega para tener calificación en ordinario.

Criterios de evaluación

Criterio	Calificación
Exámenes	30%
Proyecto de vida	5 %
Portafolio de evidencias	10%
Análisis de caso y tareas	30%
Actividades en clase	10%
Autoevaluación	5%
Coevaluación	10%

Los trabajos de redacción se evaluarán de acuerdo a:

- Orden de palabras e ideas adecuadas.
- Cohesión y claridad de las oraciones.
- Estilo y estructura adecuados al tipo de trabajo.

Los trabajos de exposición se evaluarán de acuerdo a:

- Habilidades del comunicador.
- Elaboración del discurso.
- Lenguaje empleado.
- Desarrollo de material en medios audiovisuales Se evaluará la actitud y desarrollo de las participaciones.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none">1. Chomalí, Fernando y Majluf, Nicolás (2016). Ética y responsabilidad social en la empresa. Ediciones UC.2. Lipman, M., Sharp, A. M., & Oscanyan, F. S. (2010). Philosophy in the Classroom. Temple University Press.3. Matthew, L. 1988. Investigación Ética (manual del profesor para Investigación ética) [clásico]. Ed. Ediciones de la Torre, Madrid. Disponible en: http://www.fiuxy.net/ebooks-gratis/4014017-investigacion-etica-manual-del-profesor-para-acompanar-lisa-matthew-lipman-pdf.html	<ol style="list-style-type: none">1. Smith, R. (2013). Textbook on international human rights. Oxford University Press.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Profesionista con conocimientos de ética y valores con perfil del área social.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACION

2. Programa (s) de estudio (Técnico, Licenciatura(s)):	Lic. en Física	3. Vigencia del plan:
	Lic. en Ciencias Computacionales	
	Lic. en Matemáticas Aplicadas	
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje	Mecánica	5. Clave:
1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias		
6. HC: 2 HL: HT: 4 HPC: HCL: HE: 2 CR:8		
7. Etapa de formación a la que pertenece: <u>Básica</u>		
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria <u> X </u> Optativa _____		
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:		

Formuló: Dr. Jorge Alberto Villavicencio Aguilar
 Dr. Jesús Ramón Lerma Aragón
Fecha: AGOSTO 2016

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares
Cargo: Subdirector

II. PROPOSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En esta unidad de aprendizaje se desarrollan las capacidades de interpretación, justificación y aplicación de los principios fundamentales de la mecánica, que permiten analizar los fenómenos que involucran el movimiento de los cuerpos materiales en el mundo macroscópico. El curso brinda una visión integrada y coherente de la mecánica, en donde es posible distinguir y aplicar las ecuaciones que describen el movimiento de partículas en diversos sistemas mecánicos. También permite obtener soluciones para describir el movimiento de los cuerpos en términos de las fuerzas que los producen o mediante métodos basados en la energía del sistema. Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatorio y está ubicada en la etapa básica y es conveniente tener acreditadas las UA de Geometría Vectorial y Cálculo Diferencial.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los principios fundamentales de la mecánica clásica y de la relatividad galileana mediante el razonamiento deductivo y el uso del lenguaje preciso de las matemáticas, para aplicarlos a la resolución de problemas que le permitan describir y explicar las leyes que gobiernan el movimiento mecánico de los cuerpos en la naturaleza, así como sus aplicaciones en otras ramas de la ciencia, de manera objetiva, con una actitud crítica.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de ejercicios de mecánica así como los análisis de los resultados de experimentos simples que involucren el movimiento mecánico de sistemas físicos, mostrando un manejo adecuado de los conceptos y las leyes de la mecánica clásica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad I: INTRODUCCIÓN.

Competencia: Emplear las unidades básicas estándar asignadas a las cantidades físicas, mediante el uso de las normas aceptadas internacionalmente para los procedimientos de medición, con el fin de expresar de manera cuantitativa las propiedades físicas medidas en sistemas mecánicos, con actitud crítica y responsable.

Contenido

Duración 2 horas

1.7 El objeto de estudio de la mecánica.

1.2 Las variables básicas de descripción en la mecánica. Sistema Internacional de Unidades.

1.3 Medición de distancias pequeñas, medianas y grandes; medición de ángulos; medición de tiempos y masas.

1.4 Características generales de los procedimientos de medición; precisión, exactitud e incertidumbre experimental.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad 2: CINEMATICA.

Competencia: Aplicar los conceptos de desplazamiento, velocidad y aceleración, al movimiento de las partículas materiales en una, dos y tres dimensiones, utilizando los conceptos del cálculo diferencial y de la geometría vectorial, para describir los diferentes tipos de movimientos en sistemas mecánicos, con objetividad y honestidad.

Contenido

Duración 8 horas

2.1 Movimiento rectilíneo: velocidad y aceleración.

2.2 Representación vectorial de la velocidad y la aceleración en el movimiento rectilíneo.

2.3 Movimiento curvilíneo: velocidad y aceleración.

2.3.1 Movimiento en el plano.

2.3.2 Movimiento en tres dimensiones.

2.4 Movimiento con aceleración constante.

2.4.1 El movimiento en una dimensión.

2.4.2 El movimiento en el plano: tiro parabólico.

2.5 Componentes tangenciales y normales de la aceleración.

2.6 Movimiento circular: aceleración angular.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad 3: DINAMICA.

Competencia: Aplicar las leyes de Newton, utilizando los conceptos de momento lineal, fuerza, momento angular y torca, para la resolución de problemas que involucren cambios en el estado de movimiento de los cuerpos, con objetividad e integridad.

Contenido

Duración 8 horas

- 3.1 Primera ley de Newton. La ley de la inercia.
 - 3.1.1 Sistemas inerciales y no-inerciales.
- 3.2 Principio de conservación del momento lineal.
- 3.3 Segunda y tercera leyes de Newton. El concepto de fuerza.
 - 3.3.1 El peso.
 - 3.3.2 Tensión y fuerzas normales.
 - 3.3.3 Fuerzas de fricción.
- 3.4 Sistemas de masa variable.
- 3.5 Momento angular y torca.
- 3.6 Fuerzas centrales.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad 4: MOVIMIENTO RELATIVO.

Competencia: Aplicar las técnicas de la mecánica clásica, mediante el uso de métodos analíticos del cálculo de vectores de posición, velocidad y aceleración, para resolver problemas en donde el movimiento de una partícula es observado desde distintos marcos de referencia, con una actitud crítica y responsable.

Contenido

Duración 4 horas

- 4.1 Velocidad relativa.
- 4.2 Movimiento traslacional relativo uniforme. La relatividad Galileana.
- 4.3 Movimiento rotacional relativo uniforme.
- 4.4 Movimiento relativo a la Tierra.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad 5: TRABAJO Y ENERGÍA.

Competencia: Aplicar los conceptos de trabajo, energía cinética y energía potencial, utilizando la ley de conservación de la energía, para la resolución de problemas que involucran el movimiento de los cuerpos, con integridad y objetividad.

Contenido

Duración 10 horas

- 5.1 Trabajo.
- 5.2 Potencia.
- 5.3 Energía cinética.
- 5.4 Trabajo de una fuerza constante en magnitud y dirección.
- 5.5 Trabajo realizado por una fuerza variable.
- 5.6 Energía potencial, concepto de potencial.
- 5.7 Conservación de energía de una partícula.
- 5.8 Conservación en el trabajo mecánico.
- 5.9 Movimiento bajo fuerzas conservativas.
- 5.10 Fuerzas no-conservativas, disipación de energía.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p>Emplear las unidades básicas estándar del <i>Sistema Internacional de Unidades</i> (SI), mediante el uso de las normas internacionales, para describir de manera cuantitativa las cantidades físicas medidas en los sistemas mecánicos, con objetividad y rigor científico.</p>	<p>Discusión en el grupo acerca de la importancia del <i>SI</i> y su relación con otros sistemas de mediciones. Resolución de problemas o cuestionarios en el aula, en forma individual o colaborativa, acerca del tema 1.3, documentando en el cuaderno de trabajo los planteamientos y las estrategias utilizadas.</p>	<p>Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, calculadora.</p>	<p>2 horas</p>
2	<p>Aplicar las técnicas estándar de medición, utilizando los conceptos de precisión, exactitud e incertidumbre, para cuantificar los procesos de medición de fenómenos físicos en sistemas mecánicos, con objetividad y rigor científico.</p>	<p>Discusión en el grupo acerca de la importancia de los procesos de medición en la física y en el área de la mecánica. Resolución de problemas en el aula, en forma individual o colaborativa, acerca de los temas 1.4 y 1.5, documentando en el cuaderno de trabajo los planteamientos y las estrategias</p>	<p>Pizarrón, marcadores, materiales audiovisuales, cuaderno de trabajo, calculadora, materiales para realizar un</p>	<p>2 horas</p>

		<p>utilizadas. Puede incluirse también la discusión acerca de las variables a medir y su cuantificación en algún experimento simple de mecánica.</p>	<p>experimento simple.</p>	
3	<p>Aplicar los conceptos de desplazamiento, velocidad y aceleración, utilizando los conceptos del cálculo diferencial y de la geometría vectorial, para resolver problemas físicos de movimiento rectilíneo de partículas, con objetividad y honestidad.</p>	<p>Discusión en el grupo acerca de los conceptos de desplazamiento, velocidad y aceleración, apoyada en animaciones computacionales. Resolución de problemas en el aula, en forma individual o colaborativa, acerca de los temas 2.1 y 2.2, documentando en el cuaderno de trabajo los planteamientos y las estrategias utilizadas.</p>	<p>Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, calculadora, computadora, software de animaciones de mecánica.</p>	2 horas
4	<p>Aplicar los conceptos de desplazamiento, velocidad y aceleración, el movimiento de las partículas en dos y tres dimensiones, utilizando los conceptos del cálculo diferencial y de la geometría vectorial, para describir los diferentes tipos de movimientos de sistemas físicos, con objetividad y honestidad.</p>	<p>Discusión en el grupo acerca de los conceptos de desplazamiento, velocidad y aceleración, en dos y tres dimensiones, apoyada en animaciones computacionales. Resolución de problemas en el aula, en forma individual o colaborativa, acerca del tema 2.3, documentando en el cuaderno de trabajo los planteamientos y las estrategias</p>	<p>Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, computadora, software de animaciones de mecánica, calculadora.</p>	4 horas

5	<p>Aplicar los conceptos de desplazamiento, velocidad y aceleración, de partículas con aceleración constante en una y dos dimensiones, utilizando los conceptos del cálculo diferencial y de la geometría vectorial, para describir los diferentes tipos de movimientos en sistemas físicos, con objetividad y honestidad.</p>	<p>utilizadas.</p> <p>Discusión en el grupo acerca del movimiento en dos y tres dimensiones con aceleración constante, apoyada en animaciones computacionales. Resolución de problemas en el aula, en forma individual o colaborativa, acerca del tema 2.4, documentando en el cuaderno de trabajo los planteamientos y las estrategias utilizadas.</p>	<p>Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, calculadora.</p>	<p>6 horas</p>
6	<p>Aplicar los conceptos de aceleración normal y tangencial que describen el movimiento de partículas, utilizando los conceptos del cálculo diferencial y de la geometría vectorial, para describir los diferentes tipos de movimientos, con objetividad y honestidad.</p>	<p>Resolución de problemas en el aula, en forma individual o colaborativa, acerca de los temas 2.5 y 2.6, documentando en el cuaderno de trabajo los planteamientos y las estrategias utilizadas.</p>	<p>Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, calculadora.</p>	<p>4 horas</p>
7-8	<p>Aplicar las leyes de Newton, utilizando los conceptos de fuerza y de momento lineal,</p>	<p>Resolución de problemas en el aula, en forma individual o colaborativa,</p>	<p>Pizarrón, marcadores,</p>	<p>16 horas</p>

	<p>momento angular y torca, para la resolución de problemas que involucren cambios en el estado de movimiento de los cuerpos, con objetividad e integridad.</p>	<p>acerca de los temas 3.1-3.6, documentando en el cuaderno de trabajo los planteamientos y las estrategias utilizadas.</p>	<p>cuaderno de trabajo, calculadora.</p>	
9	<p>Aplicar las técnicas de la mecánica clásica, mediante el uso de métodos analíticos que permitan calcular los vectores de posición, velocidad y aceleración, para resolver problemas en donde el movimiento de una partícula es observado desde sistemas inerciales o no-inerciales, con una actitud crítica y responsable.</p>	<p>Discusión en el grupo acerca de la diferencia entre sistemas inerciales y no-inerciales, apoyada en animaciones computacionales. Resolución de problemas en el aula, en forma individual o colaborativa, acerca de los temas 4.1-4.4, documentando en el cuaderno de trabajo los planteamientos y las estrategias utilizadas.</p>	<p>Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, computadora, software de animaciones de mecánica, calculadora.</p>	8 horas
10-11	<p>Aplicar los conceptos de trabajo, potencia y energía cinética, utilizando los principios y las leyes de la mecánica clásica, para la resolución de problemas que involucren el movimiento de los cuerpos, con integridad y objetividad.</p>	<p>Resolución de problemas en el aula, en forma individual o colaborativa, acerca de los temas 5.1-5.5, documentando en el cuaderno de trabajo los planteamientos y las estrategias utilizadas.</p>	<p>Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo, calculadora.</p>	8 horas
12-13	<p>Aplicar el concepto de energía potencial, utilizando las leyes de conservación de la mecánica clásica, para la resolución de</p>	<p>Resolución de problemas en el aula, en forma individual o colaborativa, acerca de los temas 5.6-5.10,</p>	<p>Pizarrón, marcadores, cuaderno de</p>	

problemas que involucren el movimiento de los cuerpos en sistemas conservativos y no-conservativos, con integridad y objetividad	documentando en el cuaderno de trabajo los planteamientos y las estrategias utilizadas.	trabajo, calculadora.	12 horas
--	---	-----------------------	----------

VII. METODOLOGIA DE TRABAJO

Del maestro:

- Discute en clase, a manera de encuadre, el marco histórico, científico y cultural en el que se formularon las teorías y experimentos más representativos de cada unidad, así como de los avances más recientes en la disciplina con la finalidad de brindar un panorama actualizado de la mecánica.
- Explica, desarrolla y aplica en clase las técnicas para la resolución de problemas típicos de mecánica.
- Fomenta la participación activa en el aula, tanto en la resolución de problemas, como en la discusión de conceptos. En el proceso, orienta y reconduce el trabajo de los alumnos.
- Proporciona tareas para resolver fuera del salón de clases, que consisten en un conjunto de problemas cuya solución involucra la aplicación de las técnicas aprendidas en el aula, y reafirman los conceptos discutidos en clase.
- Diseña el conjunto de prácticas que se conducirán al aprendizaje de las competencias de cada unidad.
- Fomenta la disciplina, la responsabilidad y la honestidad en el trabajo individual y en equipo.
- Utiliza animaciones computacionales y paquetes de resolución numérica para ilustrar diversos aspectos relacionados con la mecánica.
- Explica el proceso y los instrumentos de evaluación.

Del alumno:

- Aplica dentro y fuera del aula los conceptos y las técnicas aprendidas para la resolución de problemas de mecánica.
- Cultiva la disciplina, la responsabilidad y la honestidad en el trabajo individual y en equipo.
- Participa activamente, tanto dentro como fuera del aula, en la discusión de los conceptos de mecánica.
- Desarrolla gradualmente un panorama amplio del estado actual de la disciplina mediante la lectura y discuten artículos de divulgación y de investigación científica.
- Utiliza animaciones computacionales y paquetes de resolución numérica para estudiar y resolver problemas relacionados con diversos aspectos de la mecánica.
- Elabora un portafolio de evidencias en donde presenta los productos más importantes que demuestran el aprendizaje de las competencias.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACION

Acreditación:

Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar con un mínimo de 80 % de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Evaluación:

- Exámenes escritos: 40 %
- Tareas semanales: 20 %
- Cuestionarios o reportes: 5 %
- Proyectos basados en animaciones
computacionales 5 %
- Portafolio de evidencias: 20 %
- Participación en clase: 10 %

A continuación se presenta el desglose de los criterios:

- Se aplicarán **Exámenes escritos (40 %)** en tiempo y forma.
- Se aplicarán **Tareas Semanales (30 %)** en tiempo y forma.
- En los **Cuestionarios o Reportes (tarea) (10 %)**
 - Cumplir con la actividad en tiempo y forma.
 - Presentación del Cuestionario o Reporte en forma completa, ordenada y coherente.
- En los **Proyectos basados en animaciones computacionales (10 %)** presentar un reporte en documento electrónico de las actividades realizadas o análisis solicitados.

Para evaluar el **Portafolio de evidencias (20 %)** se sugiere considerar los siguientes aspectos:

- ✓ Presentación de una carátula inicial que comunique una idea del objetivo del mismo.
- ✓ Breve introducción del estudiante, en la que exprese sus intenciones, logros y dificultades durante el desarrollo de sus competencias.
- ✓ Con respecto de la estructura del portafolio se sugiere una división por unidades.
- ✓ Con respecto del contenido, presentar el desarrollo de ejercicios en el área de mecánica, así como los análisis de los resultados de experimentos de sistemas mecánicos simples.
- ✓ Conclusiones acerca del periodo evaluado, las cuales podrían contener una reflexión acerca del desempeño del estudiante así como del profesor.

-En la **Participación en clase y prácticas (10 %)** se considerarán los siguientes rubros:

Participación en clase:

- Se considerará el dominio del tema, la pertinencia, así como el respeto en las discusiones con sus compañeros acerca de los temas presentados en clase.

IX. BIBLIOGRAFIA

Básica

1. Douglas Giancoli, (2013). *Physics: Principles with Applications*, 7th edition, Pearson.
2. Halliday, D., Resnick R. and Krane K., (2007). *Physics Vol. 1*, 5th Edition, Wiley & Sons, Inc., N.Y., USA. [clásico].
3. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., (2013). *Fundamentals of Physics*, 10th Edition, Wiley & Sons, Inc., N.Y., USA.
4. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., (2012). *Fundamentos de Física*, Volumen I, 8va Edición, Editorial Patria.
5. Ohanian, H.C. y J.T. Markert, (2009). *Física para Ingeniería y Ciencias*, Vol. 1. Mc Graw Hill, Interamericana, 3ª edición. México. [clásico.]

Complementaria

1. Alonso, M., E. Finn, (2012). *Physics*, Pearson Education, First Edition.
2. Kittel, Ch., Knight, W. D., and Ruderman, M. A., (1989). *Mecánica, Berkeley Physics Course*, Volumen 1, Reverté. [clásico].
3. Roederer J. G., (2002). *Mecánica Elemental*, Primera Edición, Eudeba. [clásico].
4. Serway, R. A. y J. W. Jewett, Jr., (2013). *Physics for Scientists and Engineers*. 9ª edition. Brooks/Cole, Boston.
5. Tipler, P. A. y G. Mosca, (2010). *Física para la Ciencia y la Tecnología, Vol. 1: Mecánica, Oscilaciones y Ondas, Termodinámica*, 6ª Edición, Editorial Reverte.

Electrónica

1. <http://www.fisicarecreativa.com/>
2. <http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/>
3. *The Feynman Lectures on Physics* (California Institute of Technology) <http://www.feynmanlectures.caltech.edu/>.
4. *Physics Interactives*: <http://www.physicsclassroom.com/Physics-Interactives>.
5. *Teach yourself physics*: <http://www.physics.org/toplistdetail.asp?id=26>.

X. PERFIL DEL DOCENTE.

Licenciado en Física, Lic. en Matemáticas Aplicadas o área afín, con experiencia en docencia y dominio de los contenidos temáticos contemplados en este PUA.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACION

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias
2. Programa (s) de estudio: Lic. en Física, Lic. en Ciencias Computacionales, Lic. en Matemáticas Aplicadas
3. Vigencia del plan:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje _____ Métodos Experimentales 5. Clave:
6. HC:___ HL: 2 HT:___ HPC:_____ HCL:_____ HE:_____ CR: 2
7. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria _____ X _____ Optativa _____
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Dr. Jesús Ramón Lerma Aragón

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Agosto 2016

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Esta asignatura desarrolla las habilidades de planeación y evaluación de experimentos de física, para las que deducirá los principios físicos que rigen los fenómenos observados, además de cuantificar parámetros de los experimentos.

La asignatura proveerá al alumno una visión integrada y coherente del trabajo en un laboratorio, en donde se realizan experimentos controlados mediante el uso de la instrumentación y los métodos apropiados para verificar leyes físicas, con apego a las normas de seguridad del laboratorio.

Esta asignatura está ubicada en la etapa básica de carácter obligatorio y es conveniente cursarla de manera simultánea al curso de mecánica. Sirve de base para los laboratorios en las etapas posteriores.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los principios de la mecánica clásica utilizando los conocimientos en física, análisis de datos y matemáticas para aplicarlos en la realización de experimentos con una actitud crítica y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Presenta una bitácora de los experimentos que contenga: datos, cálculos realizados y análisis de resultados, la cual deberá estar organizada por fecha y con presentación.

Además un reporte de cada práctica que incluya: fundamentos, datos obtenidos, gráficos, análisis e interpretación de datos experimentales y cuestionario resuelto.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
	<p>Manejar la física básica en experimentos utilizando técnicas experimentales en la manipulación de datos: Mediciones, Velocidad, Aceleración, Caída Libre, Tiempo de vuelo, Alcance, Segunda Ley de Newton, Fricción, Conservación energía, Máquina de Atwood, Conservación de momento lineal en explosiones, Conservación de momento en una colisión inelástica, Conservación de la energía para una pelota que cae, para proponer alternativas innovadoras y distinguir aquellas áreas donde se aplique, con actitud analítica, honestidad y disciplina.</p>			
1-13	<p>Nota: Esta competencia se repetirá solo cambia el parámetro a medir</p>	<p>Realizar mediciones directas de varios</p>	<p>Cinta métrica, cronómetro, vernier, regla,</p>	<p>4 hrs</p>

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
		objetos (longitud, área, volumen, tiempo, etc.) indicando precisión, exactitud e incertidumbre de la medición.	balines.	
		Calcular la velocidad media y la velocidad instantánea de un móvil.	Cinta métrica; riel de aluminio; cronómetro; balines; inclinómetro.	2 hrs
		Calcular la aceleración media e instantánea de un móvil.	Cinta métrica, riel de aire, deslizador, fotointerruptor, nivel.	2 hrs
		Comprobar experimentalmente que los cuerpos (balines) en caída libre se ven sometidos a una aceleración constante, no importando la masa de éste.	Fotointerruptor con tapete, pelotas de diferentes masas, cinta métrica.	2 hrs
		Determinar experimentalmente si el tiempo de vuelo de una pelota lanzada horizontalmente sufre algún cambio cuando se modifica su velocidad inicial.	Lanzador de proyectiles, fotointerruptor, cinta métrica, abrazadera, nivel,	2 hrs

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
			tapete y soporte para fotointerruptor.	
		Medir experimentalmente el alcance de un proyectil lanzado a diferentes ángulos.	Cañón de pelotas, fotointerruptor, cinta métrica, inclinómetro, abrazaderas, accesorio para fotointerruptor, papel carbón.	2 hrs
		Verificar la validez de la segunda ley de Newton utilizando un riel de aire.	Riel de aire, carro deslizador, cinta métrica, cuerda, fotointerruptor, polea, nivel.	2 hrs
		Determinar, por medio de la experimentación, el coeficiente de rozamiento estático entre materiales con diferentes superficies.	Cuatro bloques con distintas superficies, polea, cuerda, juego de masas y portamasas, balanza, inclinómetro.	2 hrs
		Demostrar que la energía cinética de	Lanzador de	2 hrs

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
		una pelota disparada con el equipo lanza-proyectiles se transforma en energía potencial en un tiro vertical.	proyectiles, fotointerruptor, cinta métrica, nivel, soporte para fotointerruptor.	
		Verificar experimentalmente la Segunda Ley de Newton, mediante su aplicación al problema de la Máquina de Atwood	Máquina de Atwood, caja con diferentes masas, cinta métrica, fotointerruptor, soporte universal, pinza de nuez.	2 hrs
		Demostrar la conservación del momento en un sistema de dos carros impulsados en direcciones opuestas, al empujarse uno al otro.	Carro dinámico, carro de colisión, masas, nivel, riel, cinta métrica, balanza.	2 hrs
		Demostrar que durante una colisión inelástica, de dos carros el momento se conserva y la energía no se conserva.	Lanzador de proyectiles, Accesorio para atrapar proyectiles, carro dinámico, riel, fotointerruptor,	2 hrs

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
			adaptadores para fotointerruptor.	
		Estudiar la variación en función del tiempo de la energía potencial gravitacional y de la energía cinética para una pelota que cae.	Interface, sensor de movimiento, soporte universal, pelotas.	2 hrs
14	Proyecto Final.	El proyecto es un experimento libre que los estudiantes realizan en equipo	Diverso	4 hrs

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Discutir en laboratorio a manera de encuadre, el marco histórico y científico, con la finalidad de brindarle al alumno un panorama general previo a cada uno de los experimentos

Explicar el manejo y medidas de seguridad del equipo relacionado con el experimento.

Fomentar la disciplina, la responsabilidad y la honestidad en el trabajo en equipo.

La lista de las prácticas se refiere a los experimentos que pueden realizarse y al equipo de medición con que se cuenta. Esta lista es tentativa, en la medida en que nuevo equipo se incorpora al laboratorio.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Acreditación: Se aplicará el estatuto escolar al respecto, cumplir con un 80% o más de asistencias en clases impartidas para tener derecho a examen ordinario; 40% o más de asistencias en clases impartidas para tener derecho a examen extraordinario. Véase el Estatuto Escolar artículos 70 y 71.

Evaluación: Los reportes se presentan en la fecha y hora acordada, si alguien lo entrega posterior a ésta perderá un porcentaje de acuerdo al criterio del profesor. Tendrá un valor de 90 %.

El proyecto final tendrá un valor de 10 %.

Para tener derecho a examen ordinario es necesario entregar el 80% de los reportes.

IX. BIBLIOGRAFIA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none">1. Baird, D.C., (2000). Experimentación: una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., México. [clásico]2. Gil, Salvador., (2014). Experimentos de Física, de bajo costo, usando TIC's, Ed. Alfaomega., Buenos Aires.3. Gil, Salvador., Rodríguez Eduardo, (2001) Física re-Creativa, Prentice Hall, Pearson Educación, [clásico]4. Halliday, D., Resnick R. and Krane K., (2007) Physics Vol.1, 5th Edition, Wiley & Sons, Inc., N.Y., USA. [clásico]5. Halliday, D., Resnick, R., Walker, J., (2013). Fundamentals of Physics, 10th Edition, Wiley & Sons, Inc., N.Y., USA.	<ol style="list-style-type: none">1. Ehrlich, R., (1997). Why toast lands Jelly-Side Down, Princeton University Press, Princeton New Jersey. [clásico]2. http://www.sc.ehu.es/sbweb/fisica/3. https://phet.colorado.edu/es/simulation/legacy/curve-fitting

X. PERFIL DEL DOCENTE.

Licenciado en Física, Lic. en Matemáticas Aplicadas o área afín, con experiencia en docencia y dominio de los contenidos temáticos contemplados en este PUA.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACION

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias

2. Programa (s) de estudio: Nivel: Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, 3. Vigencia del plan: _____

Licenciatura en Física,

Licenciatura en Ciencias Computacionales

4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Álgebra Lineal II 5. Clave: _____

6. HC: 3 HL _____ HT 3 HPC _____ HCL _____ HE 3 CR 9

7. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria _____ Optativa X

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Dra. Selene Solorza Calderón

Vo.Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Agosto de 2016

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En la unidad de aprendizaje de Álgebra Lineal II se continuará con el análisis de las propiedades relacionadas con valores propios, vectores propios y transformaciones lineales. Se manejarán los conceptos y las propiedades de los espacios con producto interno, formas bilineales, formas cuadráticas y operadores sobre espacios con producto interno.

En esta unidad de aprendizaje se siguen sentando las bases que sustentan a la misma disciplina y a otras áreas de las ciencias exactas e ingeniería.

Álgebra Lineal II es de carácter obligatorio para la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y optativa para las Licenciaturas en Física y Ciencias Computacionales; en las tres licenciaturas se ubica en la etapa básica. Se tiene como recomendación haber acreditado la unidad de aprendizaje de Álgebra Lineal.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar estructuras algebraicas, a través de la descripción axiomática, conceptos y fundamentos del álgebra lineal, para resolver problemas de la misma disciplina y otras áreas de las ciencias con actitud crítica, reflexiva, tenacidad y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio que contenga la resolución de los problemas y el desarrollo de las demostraciones de los teoremas, lemas o corolarios, las conclusiones y la bibliografía empleada. Se debe entregar en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, además debe mostrar que domina el tema y la apropiada notación matemática.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Usar las propiedades de los valores y vectores propios, usando la definición, el polinomio característico y sus propiedades, para resolver problemas de valores característicos, con actitud propositiva y tenacidad.

Contenido

Duración: 4 horas

6. Valores y vectores propios

- 6.1. El polinomio mínimo de una matriz.
- 6.2. Teorema de Hamilton-Cayley.

Competencia

Emplear el concepto de transformación lineal, a través de su definición, los corolarios, lemas y teoremas, para determinar la semejanza entre transformaciones lineales, isomorfismos entre espacios vectoriales, las aplicaciones a sistemas de ecuaciones lineales, el espacio dual y el bidual, con actitud propositiva y respetuosa.

Contenido

Duración: 12 horas

7. Transformaciones Lineales

- 7.1. Semejanza.
- 7.2. Espacio dual y el bidual.
- 7.3. La transpuesta de una transformación lineal.
- 7.4. Isomorfismos entre espacios vectoriales.
- 7.5. Aplicaciones a la teoría de sistemas de ecuaciones lineales.
 - 7.5.1. Rango de una matriz.
 - 7.5.2.** Condiciones de consistencia de un sistema de ecuaciones.

Competencia

Analizar las propiedades de los espacios con producto interno, mediante el concepto de norma y distancia, para aplicarlos a problemas de ortogonalidad, obtención de bases ortogonales y transformaciones ortogonales, con actitud crítica, reflexiva y tenacidad.

Contenido**Duración: 10 horas****8. Espacios con producto interno**

- 8.1. Definición y ejemplos.
- 8.2. Norma y distancia.
- 8.3. Ortogonalidad.
- 8.4. Bases ortonormales.
 - 8.4.1. El proceso de Gram-Schmidt.
 - 8.4.2. Matrices ortogonales.
 - 8.4.3. Complementos ortogonales.
- 8.5. Transformaciones ortogonales.

Competencia

Emplear los conceptos de forma bilineal y cuadrática, mediante la definición, corolarios, lemas y teoremas, para obtener cambios de bases entre espacios vectoriales y extraer las propiedades de las formas cuadráticas, con iniciativa y responsabilidad.

Contenido

Duración: 12 horas

9. Formas bilineales y cuadráticas

9.1. Formas bilineales.

9.1.1. Definición y ejemplos.

9.1.2. Matriz asociada.

9.1.3. Rango y cambio de base.

9.1.4. Formas bilineales simétricas y antisimétricas.

9.1.5. El espacio de formas bilineales.

9.2. Formas cuadráticas.

9.2.1. Reducción a una suma de cuadrados.

9.2.2. La ley de la inercia.

9.2.3. Formas definidas positivas y definidas negativas.

9.2.4. Parábolas, elipses e hipérbolas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Emplear las propiedades de los operadores sobre espacios con producto interno, a partir de su definición, corolarios, lemas y teoremas, para resolver problemas de optimización, con actitud crítica y reflexiva.

Contenido

Duración: 10 horas

10. Operadores sobre espacios con producto interno

- 10.1. Operadores unitarios.
- 10.2. Operadores normales.
- 10.3. Formas sobre espacios con producto interno.
- 10.4. Formas positivas.
- 10.5. Teorema espectral.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1.	<p>Valores y vectores propios</p> <p>Calcular valores y vectores propios utilizando el teorema de Hamilton-Cayley para resolver problemas de la misma disciplina con actitud propositiva y perseverancia.</p>	<p>De forma individual, obtener los valores y vectores propios de una matriz aplicando el teorema de Hamilton-Cayley a un problema dado por el maestro.</p>	<p>Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y bibliografía</p>	<p>4 horas</p>
2.	<p>Transformaciones lineales</p> <p>Calcular la transpuesta de una transformación lineal, el rango de la matriz asociada, determinar si la transformación lineal es un isomorfismo entre espacios vectoriales y obtener el espacio dual y bidual de los espacios vectoriales para resolver problemas de la misma disciplina con actitud reflexiva y perseverancia.</p>	<p>Integrar equipos de dos o tres personas para calcular la transpuesta de una transformación lineal, el rango de la matriz asociada, determinar si la transformación lineal es un isomorfismo entre espacios vectoriales y obtener el espacio dual y bidual de los espacios vectoriales a un problema dado por el maestro.</p>	<p>Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y bibliografía</p>	<p>12 horas</p>
3.	<p>Espacios con producto interno</p> <p>Determinar si las funcionales son normas y con base en ellas obtener bases ortonormales aplicando el proceso de Gram-Schmidt para resolver problemas de la misma disciplina con actitud crítica,</p>	<p>De forma individual, determinar si una funcional es norma y a partir de ella obtener una base ortonormal aplicando el proceso de Gram-Schmidt a un problema planteado por el maestro.</p>	<p>Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y</p>	<p>10 horas</p>

	reflexiva y tenacidad.		bibliografía	
4.	<p>Formas bilineales y cuadráticas</p> <p>Determinar si una forma bilineal es definida positiva, negativa o no es ninguna de ellas usando los teoremas apropiados y clasificarla en parábola, elipse, hipérbola o ninguna de ellas para resolver problemas de la misma disciplina y de las ciencias exactas con interés, iniciativa, reflexivo y responsable.</p>	De forma individual, determinar si una forma bilineal es definida positiva, negativa o no es ninguna de ellas usando los teoremas apropiados y clasificarla en parábola, elipse, hipérbola o ninguna de ellas la forma bilineal planteada por el maestro.	Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y bibliografía	12 horas
5.	<p>Operadores sobre espacios con producto interno</p> <p>Determinar si un operador es unitario, normal, si es una forma y si es definida positiva para resolver problemas de la misma disciplina con actitud reflexiva y responsable.</p>	Integrar equipos de dos o tres personas para deducir si un operador es unitario, normal, si es una forma y si es definida positiva a una transformación dada por el maestro.	Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y bibliografía	10 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El docente:

- Presenta la Unidad de Aprendizaje.
- Explica cada uno de los temas, proporcionará referencias y material auxiliar en cada uno de los mismos.
- Plantea la necesidad del estudio del tema a partir de problemas basados en situaciones reales.
- Resuelve problemas y realizará actividades de refuerzo o ampliación según sea el caso.
- Individualiza, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.
- Coordina, dentro de lo posible, los distintos ritmos de trabajo y de adquisición de conocimientos.
- Orienta y reconducirá el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.
- Explica el proceso y los instrumentos de evaluación.

El estudiante:

- Participa en clase.
- Profundiza en los temas expuestos.
- Realiza un estudio del estado del arte en un tema específico.
- Resuelve problemas, ejercicios y demostraciones a través de tareas, talleres y exposiciones en forma individual o en equipo. Las tareas y talleres se entregarán en tiempo y forma, con letra legible, presentará las respuestas en el orden que se plantearon las preguntas, utilizando el lenguaje formal de las matemáticas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la acreditación de la unidad de aprendizaje se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Se sugiere que el estudiante acredite la unidad de aprendizaje mediante:

Dos exámenes parciales	60%
Tareas y talleres	30%
Portafolio	5%
Participación en clases y exposiciones	5%

Elaborar un portafolio que contenga el desarrollo y la resolución de los problemas del álgebra lineal, el desarrollo de las demostraciones de los teoremas, lemas o corolarios, las conclusiones y la bibliografía empleada. Se debe entregar en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, además debe mostrar que domina el tema y la apropiada notación matemática.

IX. BIBLIOGRAFIA

Básica

8. Anton, H. (2005) *Elementary linear algebra : applications version*, Wiley. [Clásico]
9. Grossman, S.I. (2012) *Álgebra lineal*, 7ma ed., McGraw-Hill.
10. Lang, S. (2002) *Algebra*, 3ra ed., Springer. [clásico]
11. Larson, R.E. (2011) *Introducción al álgebra lineal*, Limusa.
12. Lay, D.C. (2012) *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, 4ta ed., Pearson.
13. Smith, L. (2012) *Linear Algebra*, 2da. Ed. Springer-Verlag.
14. Strang, G, *Linear algebra lectures*:
<http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-06-linear-algebra-spring-2010/video-lectures/>

Complementaria

4. Anton, H. (2003) *Introducción al álgebra lineal*, 3ra ed., Limusa. [clásico]
5. Davis, H. T. and Thomson, K.T. (2000) **Linear Algebra and Linear Operators in Engineering : With Applications in Mathematica**. Academic Press. eBook:
<http://web.a.ebscohost.com/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAwMHh3d19fMjA3MTQ4X19BTg2?sid=14bc9481-fe7c-4177-b836-3287143c060a@sessionmgr4003&vid=3&format=EB&rid=8>
6. Strang, G. (2007) *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, 4ta ed., Thompson. [clásico]

X. PERFIL DOCENTE

Profesionista en Matemáticas o área afín con experiencia en docencia y en Álgebra Lineal y sus aplicaciones.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACION

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ciencias
2. **Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura)** Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, Licenciatura en Física y Licenciatura en Ciencias Computacionales.
3. **Vigencia del plan:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Probabilidad 5. **Clave:**
6. **HC:** 3 **HL** **HT:** 2 **HPC** **HCL** **HE3** **CR** 8
7. **Etapas de formación a la que pertenece:** : Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** **Obligatoria** : **Optativa**
9. **Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:**

Formuló: M.C. Adina Jordan Arámburo

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Julio, 2016

Cargo: Subdirector de la Facultad de Ciencias

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Probabilidad pretende que el estudiante se familiarice con los conceptos, procedimientos y operaciones básicos de la Probabilidad; y sea capaz de analizar los diferentes modelos matemáticos de las poblaciones que ayudarán en el desarrollo de experimentos y la realización de observaciones estadísticas a partir de muestras. Se encuentra ubicada en la etapa básica con carácter obligatorio para las licenciaturas de Matemáticas Aplicadas, Física y Ciencias Computacionales, consta de seis unidades. Aporta los fundamentos para Estadística, Análisis de Regresión y Correlación, básicos en su formación profesional.

Se recomienda haber cursado las unidades de aprendizaje de Álgebra Superior y Cálculo Diferencial

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar los modelos matemáticos de poblaciones, mediante diferentes métodos y procedimientos, para solucionar problemas que involucren variables aleatorias de la vida real en diferentes campos, trabajando de manera personal y en equipo, con actitud crítica y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de ejercicios de los modelos matemáticos de poblaciones

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA

Manipular los conceptos básicos de la estadística, mediante el uso de métodos y técnicas de análisis de datos, para obtener representaciones tabulares y gráficas de muestras, con trabajo en equipo y una actitud crítica.

CONTENIDO

DURACION 4 hr

1. Introducción a la Estadística

- 1.1. La naturaleza de la Estadística
- 1.2. Poblaciones y muestras
- 1.3. Descripción de los conjuntos de datos
- 1.4. Tablas y gráficos de frecuencia
- 1.5. Datos agrupados

COMPETENCIA

Reconocer las propiedades de la media y la varianza, a través de la manipulación de los datos de una muestra, para describir y caracterizar la distribución de dicha muestra, con actitud crítica, propositiva y responsable.

CONTENIDO**DURACIÓN 8 hr****2. Media y varianza de una muestra**

2.1. Media de una muestra

2.2. Varianza de una muestra

2.3. Cálculo de la media y la varianza de una muestra a partir de la función de frecuencia

COMPETENCIA

Manipular los conceptos básicos de teoría de la probabilidad, mediante el uso de métodos y técnicas de conteo, para desarrollar modelos matemáticos de las poblaciones, con actitud crítica y responsable.

CONTENIDO

DURACIÓN 10 hr

3. Teoría de la Probabilidad

- 3.1. Experimentos aleatorios
- 3.2. Eventos
- 3.3. Técnicas de conteo
- 3.4. Teoría de conjuntos
- 3.5. Probabilidad
- 3.6. Teoremas fundamentales de probabilidad
- 3.7. Probabilidad condicional

COMPETENCIA

Manipular los conceptos asociados a las funciones de distribución de probabilidad, mediante el desarrollo de ejercicios típicos para aplicarlos a problemas de la misma área de conocimiento, fomentando el pensamiento abstracto, con actitud crítica y responsable.

CONTENIDO**DURACIÓN 10 hr****4. Distribuciones de Probabilidad**

- 4.1. Variables aleatorias
- 4.2. Función de distribución de probabilidad
- 4.3. Esperanza matemática
- 4.4. Momentos
- 4.5. Función generadora de momentos
- 4.6. Estandarización de variables aleatorias

COMPETENCIA

Manipular las distribuciones de probabilidad de variable discreta, mediante la descripción y desarrollo de ejercicios típicos para aplicarlos a problemas del área de las ciencias, con actitud crítica y responsable.

CONTENIDO**DURACION 8 hr****5. Distribuciones discretas especiales**

- 5.1. Distribución Discreta uniforme
- 5.2. Distribución Bernoulli

5.3. Distribución Binomial

5.4. Distribución Multinomial

5.5. Distribución Hipergeométrica

5.6. Distribución Geométrica

5.7. Distribución Binomial Negativa

5.8. Distribución Poisson

COMPETENCIA

Manipular las distribuciones de probabilidad de variable continua, mediante la descripción y desarrollo de ejercicios típicos para aplicarlos a problemas del área de las ciencias, con actitud crítica y responsable.

CONTENIDO

DURACIÓN 8 hr

6. Distribuciones continuas especiales

- 6.1. Distribución Uniforme Continua
- 6.2. Distribución Gamma
- 6.3. Distribución Exponencial
- 6.4. Distribución *Chi*-Cuadrada
- 6.5. Distribución Normal
- 6.6. Distribución *t* Student
- 6.7. Distribución Beta
- 6.8. Distribución Weibull
- 6.9. Distribución *F*

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p>Conceptos básicos de la estadística</p> <p>Trabajar con los conceptos básicos de la estadística, a través de ejercicios, para obtener representaciones tabulares y gráficas de muestras, con actitud crítica y responsable.</p>	<p>Realizar ejercicios que permitan establecer los conceptos básicos de la estadística, mediante la representación tabular y gráfica de la muestra, documentando los pasos seguidos en su solución.</p>	<p>Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.</p>	<p>2 horas</p>
2	<p>Propiedades de la media y la varianza</p> <p>Identificar las propiedades de la media y la varianza, a través de ejercicios, que sirvan para describir y caracterizar la distribución de dicha muestra, con actitud crítica, propositiva y responsable.</p>	<p>Realizar ejercicios que permitan practicar la manipulación de las propiedades de la media y la varianza, usando diferentes muestras, documentando los pasos seguidos en su solución.</p>	<p>Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.</p>	<p>4 horas</p>
3	<p>Conceptos básicos de teoría de la probabilidad</p> <p>Operar con los conceptos básicos de</p>	<p>Realizar ejercicios que permitan identificar los conceptos básicos de teoría de la probabilidad, mediante el</p>	<p>Ejercicios a llevar a cabo en el salón de</p>	<p>6 horas</p>

	<p>teoría de la probabilidad, a través de ejercicios, para desarrollar modelos matemáticos de las poblaciones, con actitud crítica y responsable.</p>	<p>uso de métodos y técnicas, documentando los pasos seguidos en su solución.</p>	<p>clases.</p>	
4	<p>Funciones de distribución de probabilidad</p> <p>Manipular los conceptos asociados a las funciones de distribución de probabilidad, mediante el desarrollo de ejercicios típicos para aplicarlos a problemas de diferentes áreas, fomentando el pensamiento abstracto, con actitud crítica y responsable.</p>	<p>Realizar ejercicios que permitan discutir el comportamiento y significado de las funciones de probabilidad así como sus propiedades, documentando los pasos seguidos en su solución.</p>	<p>Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.</p>	8 horas
5	<p>Distribuciones de probabilidad de variable discreta</p> <p>Manipular las distribuciones de probabilidad de variable discreta, mediante la descripción y desarrollo de ejercicios típicos para aplicarlos a problemas del área de ciencias, fomentando el pensamiento abstracto,</p>	<p>Realizar ejercicios que permitan caracterizar distribuciones de probabilidad de variable discreta, algunas con nombre propio, documentando los pasos seguidos en su solución.</p>	<p>Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.</p>	6 horas

	con actitud crítica y responsable.			
6	<p>Distribuciones de probabilidad de variable continua</p> <p>Utilizar las diferentes distribuciones de probabilidad de variable continua, mediante la descripción y desarrollo de ejercicios típicos para aplicarlos a problemas del área de la estadística, fomentando el pensamiento abstracto, con actitud crítica y responsable.</p>	Realizar ejercicios que permitan caracterizar distribuciones de probabilidad de variable continua, poniendo énfasis en la distribución Normal, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.	6 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje se promoverá la participación del alumno individual y grupalmente en diferentes actividades para la resolución de problemas y ejercicios prácticos, donde el maestro revisará el desarrollo guiando la actividad y emitiendo las recomendaciones pertinentes.

El estudiante realizará actividades para el logro efectivo de los talleres y trabajará de manera colaborativa con sus demás compañeros al desarrollar la actividad.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Criterios de evaluación:

- Portafolio de ejercicios: Presentación de la resolución de problemas donde muestre el dominio de conceptos de la probabilidad, incluyendo el desarrollo y la conclusión; resolución de problemas aplicados en ciencias naturales, exactas, sociales y administrativas, incluyendo el desarrollo y la conclusión. 20%
- Mínimo de 2 exámenes escritos 40%
- Examen final 20%
- Exposición final 20%

IX. BIBLIOGRAFIA

Básica	Complementaria
<p>1. Canavos, G. C., & Medal, E. G. U. (1987). <i>Probabilidad y estadística</i>. McGraw Hill. [Clásico]</p> <p>2. Chaudhary, A. (2008). <i>Inferencia estadística</i>. Ed. Krishna Prakashan Media. [Clásico]</p> <p>3. Deep, R. (2006). <i>Probability and Statistics</i>. Amsterdam: Elsevier Academic Press. http://148.231.10.114:3018/ehost/detail/detail?vid=11&sid=73c02d19-5899-4e72-8ad9-3d42cdd50983%40sessionmgr114&hid=127&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=e000xww&AN=196153</p> <p>4. Evans, M. J. & Rosenthal, J. S. (2005). <i>Probability and Statistic</i>. Ed. Reverté. [Clásico]</p> <p>5. Kreyszig, E. (1982). <i>Introducción a la estadística matemática: principios y métodos</i>. Ed. Limusa. [Clásico]</p> <p>6. López, R. (2006). <i>Cálculo de Probabilidades e Inferencia Estadística con tópicos de Econometría</i>. Publicaciones UCAB. [Clásico]</p> <p>7. Pestman, W. R. (2009). <i>Mathematical Statistics</i>. Berlin: De Gruyter. http://148.231.10.114:3018/ehost/ebookviewer/ebook/ZTAWMHh3d19fMzkwOTU1X19BTg2?sid=73c02d19-5899-4e72-8ad9-3d42cdd50983@sessionmgr114&vid=5&format=EB&lpid=lp_VII&rid=26</p>	<p>1. Freund, J. E., Miller, I. & Miller, M. (2000). <i>Estadística Matemática con aplicaciones</i>. Ed. Prentice Hall. [Clásico]</p> <p>2. Gómez, M. A. (2005). <i>Inferencia estadística</i>. Ed. Díaz de Santos. [Clásico]</p> <p>3. Ross, S.M. (2005). <i>Introducción a la Estadística</i>. Ed. Reverté. [Clásico]</p>

X. PERFIL DOCENTE

Licenciado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas o área afín con experiencia en docencia y amplio dominio de los contenidos temáticos de Probabilidad y Estadística contemplados en esta PUA.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica Facultad de Ciencias

2. Programa (s) de estudio (Técnico, Licenciatura(s)): Licenciatura en Física 3. Vigencia del plan:

Licenciatura en Ciencias
Computacionales

Licenciatura en Matemáticas Aplicadas

4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje Cálculo Vectorial 5. Clave _____

6. HC: 3 HL _____ HT 2 HPC _____ HCL _____ HE 3 CR 8

7. Etapa de formación a la que pertenece: Etapa Básica

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____

9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Dr. Roberto Romo Martínez

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: agosto 2016

Cargo: Subdirector

II. PROPOSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Cálculo Vectorial provee al estudiante de herramientas y habilidades para resolver problemas físicos y geométricos de gran importancia en diversas áreas, tales como Teoría Electromagnética y Mecánica Clásica. Además establece bases matemáticas firmes para cursos más avanzados de matemáticas tales como Variable Compleja y Análisis Matemático. Es también una valiosa herramienta que sienta las bases para el desarrollo de métodos computacionales de graficado, manejo de imágenes tridimensionales tanto estáticas como animadas, problemas de optimización, entre otros. Esta unidad de aprendizaje es de carácter obligatorio y pertenece a la Etapa Básica de los programas de Licenciatura en Física, Licenciatura en Ciencias Computacionales, y Licenciatura en Matemáticas Aplicadas.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar límites, derivadas e integrales de funciones de varias variables, utilizando los fundamentos del cálculo diferencial e integral de funciones de una variable real, para aplicarlos en la solución de problemas físicos y geométricos, con actitud crítica.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Entrega compendio con la resolución de problemas y ejercicios con el desglose detallado de los procedimientos analíticos y los resultados del manejo de los métodos del cálculo con funciones de varias variables.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD 1: DIFERENCIACIÓN EN FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

Competencia:

Analizar los conceptos de diferencial y derivada en funciones reales de variable vectorial, utilizando el concepto de límite, para resolver problemas que involucren razones de cambio y aproximaciones lineales en funciones de varias variables, con formalidad y actitud reflexiva.

Contenido

Duración

- 1.1. Gráficas de funciones con valores reales
- 1.2. Límites y continuidad
- 1.3. Diferenciación
- 1.4. Trayectorias y velocidad
- 1.5. Propiedades de la derivada
- 1.6. Gradientes y derivadas direccionales

18 horas

UNIDAD 2: TEOREMA DE TAYLOR, MÁXIMOS Y MÍNIMOS

Competencia:

Calcular máximos, mínimos y puntos silla de funciones de dos variables, utilizando el criterio del Hessiano y el método de Multiplicadores de Lagrange, para resolver problemas en las ciencias aplicadas, con objetividad y de manera ordenada.

Contenido

Duración

- 2.1. Derivadas parciales iteradas
- 2.2. Teorema de Taylor
- 2.3. Extremos de funciones con valores reales
- 2.4. Extremos restringidos y multiplicadores de Lagrange
- 2.5. Aplicaciones

6 horas

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD 3: FUNCIONES CON VALORES VECTORIALES

Competencia:

Analizar el comportamiento de funciones vectoriales, utilizando los conceptos de divergencia y rotacional, para resolver problemas de aplicaciones en distintas áreas de la física, con responsabilidad y actitud reflexiva.

Contenido

- 3.1. Longitud de arco
- 3.2. Campos vectoriales
- 3.3. Divergencia
- 3.4. Rotacional
- 3.5. Identidades vectoriales

Duración

9 horas

UNIDAD 4: INTEGRALES DOBLES Y TRIPLES

Competencias:

Analizar el concepto de integral en funciones de dos y tres variables, utilizando los fundamentos del cálculo integral de una variable, para resolver problemas de aplicaciones geométricas y físicas, con formalidad y actitud reflexiva.

Contenido

Duración

- 4.5. Integral doble sobre un rectángulo
- 4.6. Integral doble sobre regiones más generales
- 4.7. Cambio de orden de integración
- 4.8. Interpretación de la integral doble como un volumen
- 4.9. Aplicaciones geométricas y físicas de las integrales dobles
- 4.10. Integrales triples
- 4.11. Cambio de variables en integrales dobles y triples
- 4.12. Integrales impropias

15 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar los conceptos de diferencial y derivada de funciones de varias variables, mediante el análisis y planteamiento matemático de la situación geométrica o física para resolver problemas y ejercicios de derivadas, diferenciales, y de la regla de la cadena, con formalidad y actitud reflexiva.	Resolver problemas seleccionados sobre los temas de la unidad 1, tanto en el pizarrón como en su cuaderno de trabajo.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo.	12 horas
2	Aplicar el criterio del Hessiano y el método de los Multiplicadores de Lagrange, para determinar los máximos, mínimos o puntos silla de funciones de varias variables, mediante el planteamiento matemático de la situación geométrica o física, con actitud reflexiva y en forma ordenada.	Resolver problemas seleccionados sobre los de la unidad 2, tanto en el pizarrón como en su cuaderno de trabajo.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo.	4 horas
3			Pizarrón, marcadores,	

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
	Aplicar los conceptos de divergencia y rotacional para analizar el comportamiento físico y geométrico de campos vectoriales, mediante el planteamiento matemático de la situación geométrica, con actitud reflexiva y responsable.	Resolver problemas seleccionados sobre los temas de la unidad 3, tanto en el pizarrón como en su cuaderno de trabajo.	cuaderno de trabajo.	6 horas
4	Aplicar las integrales múltiples y sus propiedades, mediante el análisis y planteamiento matemático de la situación geométrica o física, para resolver problemas y ejercicios de aplicaciones en física y geometría, con objetividad y actitud reflexiva.	Resolver problemas seleccionados sobre los temas de la unidad 4, tanto en el pizarrón como en su cuaderno de trabajo.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo.	10 horas

VII. METODOLOGIA DE TRABAJO

Del maestro:

Clases expositivas en el pizarrón de la teoría fundamental del curso siguiendo una secuencia lógica y formal, en la cual no sólo se presenten los teoremas sino que se desarrollen sus correspondientes demostraciones. Se incluirán ejemplos prácticos en los que se resuelvan problemas selectos que apoyen la comprensión de la teoría e ilustren las diversas aplicaciones físicas y geométricas.

Del estudiante:

En las horas de clase deberá tener participaciones activas en forma individual sobre los temas expuestos por el profesor. En las horas de taller su participación consistirá en resolver en forma individual en el pizarrón y en su cuaderno de trabajo, problemas y ejercicios planteados por el maestro. Las actividades del estudiante fuera de clase consistirán en resolver las tareas semanales asignadas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACION

Se evaluará considerando: exámenes parciales, prácticas semanales, examen final, participación en clase y en las sesiones de prácticas del taller.

Compendio de Prácticas Semanales: 20% prácticas semanales

Las prácticas semanales consistirán en resolver problemas y ejercicios en el cuaderno de trabajo durante las sesiones de taller, así como en la resolución de problemas de las tareas a realizar en casa.

En estas prácticas se debe mostrar: la habilidad para realizar el correcto planteamiento matemático de un problema, la capacidad de aplicar los métodos matemáticos apropiados a situaciones reales, la habilidad para utilizar procedimientos deductivos

cumpliendo con los teoremas matemáticos, y la obtención de la solución correcta del problema.

La calificación obtenida tendrá un valor de un 20% de la calificación total.

Los Exámenes Parciales: 50 % exámenes parciales

Se aplicarán 4 exámenes parciales durante el curso en modalidad escrita.

El Examen Final: 25% examen final

En este examen se aplicará al final del semestre en modalidad escrita.

Participación en clase: 5 % participación en clase

La participación en clase se tomará en cuenta especialmente en las clases de taller en las que el estudiante participará activamente resolviendo problemas y ejercicios en el pizarrón.

ACREDITACIÓN: Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Jerrold E. Marsden, y Anthony J. Tromba. W. H. Freeman, (2011). *Vector Calculus* (6th. Edition),
- Tom M. Apostol. (1992). *Calculus vol. 2* (2da. Edición), Editorial Reverté, S. A. Madrid [clásico].

Complementaria

- Jorge A. Sáenz. (2013). *Cálculo Vectorial*, Editorial Hipotenusa. C. A. Primera Edición
- René Benítez. (2011), *Cálculo Diferencial Vectorial*. Editorial Trillas, México.
- Manuel Besada Moráis, Francisco Javier García Cutrín, Miguel Ángel Mirás Calvo, Carmen Vázquez Pompín. (2012), *Cálculo Diferencial en Varias Variables* (1ra. Edición). Alfaomega Grupo Editor, México.
- James Stewart, (2011). *Multivariable Calculus*, Cengage, 7th Edition, Thompson.
- **Páginas electrónicas:**
- *Multivariable Calculus*. <https://www.khanacademy.org/math/multivariable-calculus>
- *Stewart Calculus*. <http://www.stewartcalculus.com>
- *Wolfram Alpha*. <https://www.wolframalpha.com>

X. PERFIL DEL DOCENTE.

Licenciado en Matemáticas, Licenciado en Física o área afín, con experiencia en docencia y dominio de los contenidos temáticos contemplados en este PUA.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACION

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias
2. Programa (s) de estudio: Lic. en Matemáticas Aplicadas, Lic. en Ciencias Computacionales, Lic. en Física
3. Vigencia del plan: _
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Estructura Socio-Económica de México
5. Clave: __
6. HC: 2 HL __ HT: 2 HPC __ HCL __ HE 2 CR 6
7. Etapa de formación a la que pertenece: : Básica
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria : __ Optativa : X
9. Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:

Formuló: Lic. Enrique Meza, M.C. Gloria Elena Rubí Vázquez
, M.C. Adina Jordan Arámburo

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Agosto de 2016

Cargo: Subdirector Académico

II. PROPOSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Estructura Socio-Económica de México pretende que el estudiante realice un análisis histórico-económico de la sociedad mexicana y su relación con el contexto internacional reconociendo las diferentes etapas en el proceso de construcción de las Ciencias Histórico-Sociales, para que cobre conciencia sobre la situación socio económica del país y de la evolución de la misma, a través de los años y de los diferentes modelos económicos, educativos y sociales. Se encuentra ubicada en la etapa básica con carácter obligatorio para la Lic. en Matemáticas Aplicadas y optativo para la Lic. en Ciencias Computacionales y Lic. en Física.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las relaciones económicas, político-ideológicas, sociales y culturales que se han manifestado en el desarrollo de la sociedad mexicana, a partir de diferentes métodos y enfoques teórico-metodológicos, para interpretar las respuestas que la sociedad mexicana ha dado a las diferentes políticas sociales y económicas, con actitud crítica, analítica, ordenada y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora portafolio de evidencias donde se incluya lo siguiente:

- Resúmenes de investigaciones documentales y ensayos sobre los diferentes modelos socio-económicos.
- Presentación oral de una teoría económica o modelo económico.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA

Analizar la función de la estructura, el cambio social, el desarrollo y el subdesarrollo, mediante algunos enfoques teórico-metodológicos, para identificar los cambios estructurales en México, con actitud crítica y perceptiva.

CONTENIDO

DURACIÓN 10 hr

1. Conceptos básicos

1.1. Análisis socioeconómico

1.1.1. Estructura económica

1.1.2. Superestructura

1.1.3. Infraestructura

1.1.4. Cambio social

1.2. Crecimiento económico

1.2.1. Crecimiento

1.2.2. Desarrollo

1.2.3. Subdesarrollo

1.3. Desarrollo económico

1.3.1. Recursos humanos

1.3.2. Recursos naturales

1.3.3. Formación de capital

1.4. Teorías de crecimiento económico

1.4.1. Capitalismo periférico

1.4.2. Modelo clásico

1.4.3. Crecimiento continuo

1.4.4. Ciclos económicos

COMPETENCIA

Identificar los objetivos, características y aspectos más sobresalientes de los modelos económicos, mediante instrumentos que permitan interrelacionar los aspectos económicos, políticos y sociales, a fin de comprender las bases que sustentan el Estado moderno, con pensamiento crítico, responsabilidad y actitud propositiva.

CONTENIDO

DURACIÓN 10 hr

2. Modelos económicos en México

- 2.1. Modelos económicos precedentes a 1970
 - 2.1.1. Sustitución de Importaciones
 - 2.1.2. Desarrollo estabilizador
 - 2.1.2.1. Puntos de crisis
 - 2.1.3. Movimiento estudiantil del 68: causas y consecuencias
 - 2.1.4. Desarrollo Compartido
 - 2.1.4.1. Política económica
 - 2.1.4.2. Política social
 - 2.1.5. Alianza para la producción
 - 2.1.5.1. Política económica
 - 2.1.5.2. Política social
 - 2.1.5.3. Auge petrolero
 - 2.1.5.4. Endeudamiento externo
 - 2.1.5.5. Especulación financiera
 - 2.1.5.6. Crisis agroalimentaria
 - 2.1.5.7. Contracción del gasto social

COMPETENCIA

Analizar el nuevo orden económico mundial, mediante instrumentos que permitan interrelacionar los aspectos económicos, políticos y sociales internacionales, para contrastar los beneficios y perjuicios del modelo neoliberal en la sociedad mexicana, con percepción al entorno, pensamiento crítico, perceptiva y objetividad.

CONTENIDO

DURACIÓN 12 hr

3. México en el modelo neoliberal

- 3.1. Nuevo orden económico internacional
- 3.2. Modelo neoliberal y la globalización
- 3.3. Proyecto Neoliberal del Estado Mexicano
 - 3.3.1. Reformas constitucionales
- 3.4. Costos sociales
 - 3.4.1. Desempleo y migración
 - 3.4.2. Pérdida del poder adquisitivo
 - 3.4.3. Dependencia alimentaria
 - 3.4.4. Movilizaciones sociales
 - 3.4.5. Deterioro ambiental

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Distinguir las principales actividades que se desarrollan en cada una de las regiones que componen la geografía nacional para identificar las áreas de oportunidad de las diversas disciplinas, con responsabilidad social y sentido de pertenencia.	Analizar las principales actividades que se desarrollan en cada una de las regiones que componen la geografía nacional	Plan Nacional de desarrollo	8 horas
2	Identificar las características de cada uno de los modelos de desarrollo aplicados en nuestro país, comparando las políticas propuestas y puestas en práctica, para evaluar las ventajas y desventajas que afectaron a los diferentes sectores de país, con	Identificar diferencias y similitudes entre cada uno de los modelos de desarrollo aplicados en nuestro país	Plan Nacional de desarrollo Modelos de desarrollo	8 horas

	sentido de responsabilidad social.			
3	Interpretar de manera adecuada las problemáticas que afectan a nuestra sociedad, mediante la consulta de fuentes de información más comunes, como artículos de periódicos y revistas, para obtener una visión desde la perspectiva de los actores nacionales e internacionales, desarrollando un alto sentido de pertenencia y responsabilidad social.	Analizar una problemática utilizando como base artículos de periódicos, revistas, reportajes	Artículos de periódicos Revistas Reportajes	8 horas
4	Evaluar los resultados de la apertura comercial en el sector económico y social, mediante un análisis comparativo, para identificar áreas de oportunidad, considerando el trabajo en	Analizar la apertura comercial del país y se relación con la disciplina del programa de estudio	El tratado de Libre Comercio. El Mercosur. La Cuenca del	8 horas

	equipos interdisciplinarios.		Pacifico. La Comunidad Europea	
--	------------------------------	--	--------------------------------------	--

VII. METODOLOGIA DE TRABAJO

La unidad de aprendizaje se trabajará con una metodología participativa.

El docente funge como guía facilitador de aprendizaje, recomienda la búsqueda y revisión de bibliografía previa de acuerdo a los contenidos. Utiliza diversas estrategias que promueven el desarrollo de las competencias. Revisa tareas, ejercicios y emite las recomendaciones pertinentes.

El alumno realiza lectura, investiga, discute algunos temas en grupo, realiza ejercicios, exámenes, entrega y expone trabajos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la acreditación de la unidad de aprendizaje el alumno deberá cumplir con el 80% de asistencia y obtener la calificación mínima aprobatoria de 60 (Estatuto Escolar Art. 70-71).

Criterios de evaluación:

- Portafolio de evidencias que incluyan resúmenes de investigaciones documentales y se argumente sobre los diferentes modelos socio-económicos; debates basados en la información investigada; elaboración de ensayos breves; 50%
- Examen final 30%
- Exposición final: Presentación de una exposición oral donde 20%

IX. BIBLIOGRAFIA

Básica

- Basáñez, M. (1990). *La lucha por la hegemonía en México, 1968-1990*. Siglo XXI. [Clásico]
- Bell, D. (1977). *Las contradicciones culturales del capitalismo*. Madrid: Alianza. [Clásico]
- Correa, E., Palazuelos, A., & Déniz, J. (2009). *América Latina y desarrollo económico. Estructura, inserción externa y sociedad*. Ediciones Akal. [Clásico]
- Furtado, C. (1974). *Teoría y política del desarrollo económico*. Siglo XXI. [Clásico]
- Javad Abedini. (2013). *Technological effects of intra-OECD trade in manufacturing: A panel data analysis over the period 1988-2008*. OECD Journal Economic Studies. Vol. 2013, Issue 1.
- DOI:[10.1787/eco_studies-2013-5k49lch54v8n](https://doi.org/10.1787/eco_studies-2013-5k49lch54v8n)
- Ollivaud, P. & Turner, D. (2014). *The effect of the global financial crisis on OECD potential output*. OECD Journal Economic Studies. Vol. 2014, Issue 1.
- DOI:[10.1787/eco_studies-2014-5js64l2bv0zv](https://doi.org/10.1787/eco_studies-2014-5js64l2bv0zv)

Complementaria

- Alburquerque Llorens, F. (2004). Desarrollo económico local y descentralización en América Latina. *Revista de la CEPAL*. [Clásico]
- Sunkel, O., & Paz, P. (1970). *El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo*. México: Siglo Veintiuno Editores. [Clásico]
- Véliz, C., (1979). *Obstáculos para la transformación de América Latina*. México, FCE. [Clásico].

X. PERFIL DEL DOCENTE

Profesionista en las áreas de las ciencias sociales y económicas, con dominio de los contenidos temáticos contemplados en esta unidad de aprendizaje, con experiencia en docencia y con grado mínimo de licenciatura.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACION

2. Unidad Académica: Facultad de Ciencias

2. Programa (s) de estudio: Lic. en Ciencias Computacionales, Lic. en Matemáticas Aplicadas, Lic. en Física

3. Vigencia del plan:

5. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Matemáticas Discretas 5. Clave:

6. HC: 2 HL HT 3 HPC HCL HE 2 CR 7

7. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa

11. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Dra. Eloísa del Carmen García Canseco

Vo.Bo. Dr. Alberto L. Morán y Solares

Fecha: Agosto 2016

Cargo: Subdirector

II. PROPOSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

El estudio de las Matemáticas Discretas, también conocidas como Matemáticas Finitas es fundamental para analizar diversos objetos y problemas en el área de algoritmos computacionales y lenguajes de programación. El propósito de esta asignatura es proporcionarle al estudiante de matemáticas aplicadas, ciencias computacionales y físicas, en su etapa básica, las herramientas que le permitan comprender, aplicar y analizar el comportamiento de las funciones tradicionales de la computación mediante el lenguaje matemático.

Esta asignatura se encuentra en la etapa básica y es de carácter obligatorio para la Lic. en Ciencias Computacionales y Lic. en Matemáticas Aplicadas, y de carácter optativo para la Lic. en Física. Se recomienda que los estudiantes hayan aprobado previamente la asignatura de Algebra Superior. Esta asignatura también sirve de base para otras asignaturas de la etapa disciplinaria de la carrera de Lic. en Ciencias Computacionales tales como: Estructuras de Datos y Algoritmos, Análisis de Algoritmos, y Probabilidad.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Aplicar los conceptos fundamentales de las Matemáticas Discretas para proponer soluciones a diversos problemas del área de matemáticas y ciencias computacionales, a través del desarrollo de ejercicios, con creatividad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora compendio de tareas, que incluya las soluciones correctas a diversos problemas aplicando las teorías y técnicas de las matemáticas discretas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Aplicar las herramientas básicas de las matemáticas discretas, utilizando adecuadamente el lenguaje matemático para la exploración de las estructuras matemáticas que serán utilizadas durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje, con actitud crítica y responsable.

1. INTRODUCCION Duración: 4 hrs

- 1.1 Las Matemáticas Discretas como lenguaje de las Ciencias Computacionales.
- 1.2 Aplicaciones prácticas de las Matemáticas Discretas.
- 1.3 Notación matemática y conceptos fundamentales.
- 1.4 Sistemas de numeración y representación de números enteros en diferentes bases.
- 1.5 Aritmética computacional: adición, suma, multiplicación, división, complemento a 1, complemento a 2, representación de números negativos.

Competencia:

Aplicar los conceptos del álgebra booleana mediante la utilización de representaciones lógicas, para analizar y diseñar circuitos lógicos que resuelvan un problema de la vida real con creatividad e iniciativa propia.

2. ALGEBRA BOOLEANA**DURACIÓN: 6 hrs**

- 2.1 Variables booleanas.
- 2.2 Funciones booleanas básicas.
- 2.3 Funciones booleanas compuestas.
- 2.4 Representación tabular de funciones booleanas.
- 2.5 Simplificación algebraica de funciones booleanas.
- 2.6 Dualidad.
- 2.7 Analogía del álgebra booleana con el álgebra de conjuntos.
- 2.8 Mapas de Karnaugh.
- 2.9 Diseño de circuitos digitales.
- 2.10 Funciones booleanas y aritmética computacional

Competencia:

Determinar si un argumento es o no válido utilizando las reglas y técnicas que proporciona la lógica proposicional para la demostración de algunas proposiciones y teoremas, con actitud crítica..

3. LOGICA PROPOSICIONAL**DURACIÓN: 6 hrs**

3.1 Proposiciones y variables proposicionales.

3.2 Equivalencia lógica.

3.3 Reglas algebraicas de la lógica proposicional

3.4 Tautología, contradicción y contingencia

3.5 Proposiciones condicionales

3.6 Diferentes formas de las proposiciones condicionales

3.7 El lenguaje de la condicional lógica

3.8 Predicado lógico y cuantificadores

Competencia:

Aplicar los principios fundamentales de enumeración y conteo necesarios para el análisis de algoritmos, mediante la correcta utilización de estructuras discretas tales como permutaciones y combinaciones, para resolver diversos problemas de la vida cotidiana con actitud crítica.

4. ENUMERACION Y CONTEO**DURACIÓN: 6 hrs**

4.1 Principios básicos de enumeración.

4.2 Combinaciones y permutaciones.

4.3 Teorema del binomio

4.4 Funciones generadoras

Competencia:

Construir representaciones gráficas utilizando los fundamentos de la teoría de grafos y árboles, para resolver problemas de diversas áreas de las matemáticas aplicadas y ciencias computacionales tales como combinatoria, teoría de juegos y diseño de circuitos, entre otras, con creatividad.

5. TEORIA DE GRAFOS Y ARBOLES

DURACIÓN: 10 hrs

5.1 Grafos y digrafos.

5.1.1 Terminología.

5.1.2 Recorrido y circuito euleriano.

5.1.3 Grafos eulerianos y sus propiedades.

5.1.4 Ciclo hamiltoniano y el problema del agente de ventas viajero.

5.1.5 Isomorfismos.

5.1.6 Grafos planos.

5.1.7 Matrices adyacentes.

5.1.8 Grafos dirigidos y multiplicación de matrices.

5.2 Árboles

5.2.1 Terminología y caracterización de los árboles.

5.2.2 Árboles de expansión mínima

5.2.3 Árboles binarios

5.2.4 Recorridos de un árbol

5.2.5 Árboles de decisión y tiempo mínimo para el ordenamiento

5.2.6 Isomorfismos

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRACTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aplicar los algoritmos de conversión de bases utilizando propiedades de los números enteros, para representar números enteros en diferentes bases tales como binaria, octal, y hexadecimal entre otras con actitud crítica	Realizar ejercicios de conversión de números enteros positivos en diferentes bases. Ejemplos: <ul style="list-style-type: none"> – convertir un número decimal a binario, base cuatro, octal y hexadecimal – convertir un número binario a octal, decimal y hexadecimal – convertir un número hexadecimal a binario, octal y decimal 	Lápiz, papel, ejercicios proporcionados por el docente.	2 horas
2	Resolver operaciones matemáticas con números binarios tales como suma, adición, multiplicación y división utilizando las herramientas de la aritmética computacional para comprender la manipulación de números binarios en las computadoras, con pensamiento analítico.	El estudiante resolverá ejercicios de aritmética computacional proporcionados previamente por el docente, en los cuales utilizará las operaciones de adición, sustracción, multiplicación, división, complemento a uno, y complemento a dos de números binarios.	Lápiz, papel, ejercicios proporcionados por el docente.	4 horas
3	Calcular la simplificación de funciones booleanas compuestas utilizando	El estudiante simplificará funciones booleanas compuestas utilizando las	Lápiz, papel, ejercicios	9 horas

	<p>herramientas tales como el álgebra booleana y los mapas de Karnaugh para analizar y diseñar circuitos lógicos con madurez de pensamiento abstracto.</p>	<p>propiedades algebraicas del álgebra booleana.</p> <p>El estudiante simplificará funciones booleanas compuestas utilizando los mapas de Karnaugh.</p> <p>El estudiante utilizará diagramas lógicos para representar en forma gráfica las funciones booleanas.</p>	<p>proporcionados por el docente.</p>	
4	<p>Explicar si dos proposiciones son o no equivalentes utilizando las propiedades de la lógica proposicional para construir argumentos lógicos con madurez de pensamiento abstracto.</p>	<p>El estudiante simplificará proposiciones lógicas utilizando por ejemplo tablas de verdad y propiedades algebraicas de la lógica proposicional.</p>	<p>Lápiz, papel, ejercicios proporcionados por el docente.</p>	2 horas
5	<p>Determinar si un argumento es o no válido utilizando las reglas de la lógica proposicional, para demostrar teoremas con pensamiento creativo y analítico.</p>	<p>El estudiante representará enunciados escritos en forma de predicados lógicos, utilizando las reglas de la lógica proposicional tales como la conjunción, disyunción, y condicional lógica, entre otras.</p> <p>El estudiante utilizará predicados lógicos y los cuantificadores existencial y universal para determinar la validez de argumentos.</p>	<p>Lápiz, papel, ejercicios proporcionados por el docente.</p>	7 horas
6	<p>Aplicar las reglas y estrategias de enumeración y conteo mediante la correcta utilización de estructuras discretas tales como permutaciones y</p>	<p>El estudiante comprenderá la importancia de la organización en el análisis de problemas de combinatoria, a través de la utilización</p>	<p>Lápiz, papel, ejercicios proporcionados por el docente.</p>	9 horas

	<p>combinaciones, para resolver diversos problemas de la vida cotidiana con madurez de pensamiento abstracto.</p>	<p>de tablas y árboles.</p> <p>El estudiante aplicará el principio de adición, la regla de los productos, y la regla del complemento en la solución de diversos tipos de problemas de combinatoria, proporcionados previamente por el docente.</p> <p>El estudiante resolverá problemas que utilicen combinaciones, permutaciones y listas no ordenadas.</p> <p>El estudiante aplicará el Teorema del Binomio para calcular los coeficientes de sucesiones y series</p>		
7	<p>Construir representaciones gráficas utilizando teoría de grafos y árboles, para resolver diversos problemas de matemáticas aplicadas y ciencias computacionales, con espíritu creativo.</p>	<p>Dado un determinado grafo, el estudiante identificará algunas de las propiedades de los grafos tales como caminos, recorridos, ciclos, circuitos, grado de los nodos, entre otras.</p> <p>Dado un determinado grafo, el estudiante identificará si el grafo contiene un recorrido Euleriano, un circuito Euleriano o un ciclo Hamiltoniano.</p> <p>El estudiante demostrará algunas de las propiedades de los grafos y árboles tales como isomorfismo y planaridad.</p>	<p>Lápiz, papel, ejercicios proporcionados por el docente</p>	<p>15 horas</p>

		El estudiante utilizará álgebra matricial para describir propiedades de grafos		
--	--	--	--	--

VII. METODOLOGIA DE TRABAJO

Examen diagnóstico: Al inicio del periodo el docente efectuará un examen diagnóstico para identificar los conocimientos previos que traen los estudiantes.

Clases expositivas: El docente explicará los conceptos teóricos y resolverá algunos ejemplos.

Uso de tecnologías de la información y la comunicación (TICs): El docente promoverá el uso de herramientas colaborativas como wikis y blogs para que los estudiantes investiguen y relacionen los temas y conceptos vistos en clase con la historia de las matemáticas y su aplicación a la solución de problemas de la vida real.

Participación en clase: Durante las clases los estudiantes resolverán diversos ejercicios supervisados por el docente, durante los cuales los estudiantes tendrán oportunidad de demostrar y reafirmar el conocimiento adquirido.

Se sugiere que el docente incentive la participación de los estudiantes mediante la solución de problemas en grupo para fomentar el intercambio de ideas.

Tareas: Los estudiantes realizarán ejercicios extra-clase para reafirmar el conocimiento. Asignación de problemas que representen un reto adicional para motivar el razonamiento analítico.

Exámenes: Se sugiere que el docente aplique un examen escrito al finalizar cada unidad para evaluar el progreso de los estudiantes durante el periodo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACION

Acreditación:

La calificación mínima aprobatoria es 60.00

De acuerdo con el reglamento general de exámenes de la U.A.B.C., para tener derecho al examen ordinario, es obligatoria la asistencia de los estudiantes al 80%.

Calificación y evaluación:

- Participación: 10%
 - o Solución de ejercicios en el pizarrón durante las clases presenciales. Participación activa en el grupo de discusión de la asignatura en internet, a través de la propuesta de posibles soluciones a problemas dados por el docente o por los mismos estudiantes.
- Compendio de tareas: 20%
 - o La evaluación de las tareas se realizará de acuerdo con los procedimientos establecidos por el docente, como por ejemplo: la utilización correcta de la notación matemática, habilidades de redacción, ortografía y gramática, el orden y limpieza de las tareas, el método utilizado y la respuesta correcta para para resolver los problemas.
- Exámenes parciales: 70%
 - o Se sugiere aplicar un examen escrito al final de cada unidad. Se recomienda evaluar el uso correcto de la notación matemática, así como el método utilizado para llegar a la solución de cada uno de los problemas propuestos en cada examen.

IX. BIBLIOGRAFIA

Básica	Complementaria
<p>Balakrishnan, V. K., (1996). Introductory Discrete Mathematics. Prentice Hall. [clásico]</p> <p>Ensley, D. E., and Crawley, J. W., (2006). Discrete Mathematics: Mathematical Reasoning and Proof with Puzzles, Patterns and Games. John Wiley & Sons, Inc. [clásico]</p> <p>Johnsonbaugh, R., (2005). Matemáticas Discretas. Pearson Education, 6a. ed. [clásico]</p> <p>Kolman, B., Busby, R., and Ross, S. C., (2014). Discrete mathematical structures. Pearson Education, 6a. ed. <i>Libro electrónico disponible en la base de datos EBSCO HOST accesible a través del portal electrónico de la biblioteca UABC.</i></p> <p>Koshy, T., (2004). Discrete Mathematics with Applications. Elsevier Academic Press. [clásico]</p>	<p>Wolfram Mathworld. http://mathworld.wolfram.com</p>

X. PERFIL DOCENTE

El docente de esta asignatura deberá ser un profesionalista con formación en el área de matemáticas, computación, o áreas afines; capaces de llevar a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de forma participativa y creativa, y con habilidades para propiciar en el alumno el autoaprendizaje. Conocimientos generales de álgebra superior y matemáticas discretas.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ciencias
2. **Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura)** Licenciado en Matemáticas Aplicadas
3. **Vigencia del plan:** _____
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Teoría de Grupos
5. **Clave:** _____
6. **HC:** 3 **HL:** _____ **HT:** 3 **HPC:** _____ **HCL:** _____ **HE:** 3 **CR:** 9
7. **Etapas de formación a la que pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** **Obligatoria** : X **Optativa** _____
9. **Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:** _____

Formuló: Dr. Carlos Yee Romero

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Moran y Solares

Fecha: Agosto de 2016

Cargo: Subdirector de la Facultad de Ciencias.

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

La finalidad de esta unidad de aprendizaje es que el estudiante desarrolle su pensamiento abstracto al estudiar las estructuras algebraicas de grupo, sus propiedades y su clasificación de grupos finitos, conocimientos que contribuyen en su formación profesional.

Esta unidad de aprendizaje es integradora de una competencia específica del programa educativo de matemáticas aplicadas.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Caracterizar las estructuras de grupos mediante el uso de acciones de grupos y los teoremas de Sylow para clasificar, predecir su comportamiento y utilizar las propiedades de los grupos como una herramienta y representar algebraicamente problemas matemáticos y tecnológicos, con actitud crítica reflexiva y ordenada.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio de evidencias donde se incluya el desarrollo de las problemas y demostraciones de las diferentes estructuras de grupo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA Construir el concepto de grupo a través de la identificación de propiedades algebraicas de los números enteros para resolver problemas de la misma disciplina y de otras áreas de la matemática, con actitud crítica y reflexiva,

CONTENIDO

DURACIÓN 9 hrs

Unidad 1. Introducción a los grupos.

- 1.15. Los enteros módulo n .
- 1.16. Definición de grupos.
- 1.17. Ejemplos de grupos.
- 1.18. Propiedades de grupos.
- 1.19. Grupo de permutaciones.

COMPETENCIA Identificar subconjuntos especiales de los grupos mediante el uso del concepto de grupo para resolver problemas de la misma disciplina y de otras áreas de la matemática, con actitud reflexiva y responsable.

CONTENIDO

DURACIÓN 10 hrs

Unidad 2. Subgrupos normales y cocientes de grupos.

- 2.12. Subgrupo
- 2.13. Ejemplos de subgrupos
- 2.14. Clases laterales.
- 2.15. Teorema de Lagrange.
- 2.16. Subgrupos normales.
- 2.17. Cociente de grupos.

COMPETENCIA Identificar equivalencias de grupos a través del concepto de homomorfismo de grupo para resolver problemas de la misma disciplina con actitud analítica y responsable.

CONTENIDO

DURACIÓN 10 hrs

Unidad 3. Teoremas del homomorfismo.

- 3.13. Homomorfismo de grupos, núcleos y propiedades.
- 3.14. Los tres teoremas del Homomorfismo.
- 3.15. Teorema de correspondencia.

COMPETENCIA Manejar conceptos básicos de acción de grupo mediante el uso de sus propiedades algebraicas, para identificar invariantes en conjuntos, con actitud crítica y responsable.

CONTENIDO

Unidad 4. Acciones de grupos.

- 4.4. Estabilizador, núcleo y órbita de una acción de grupo.
- 4.5. Teorema de Cauchy.
- 4.6. Teorema de Cayley.
- 4.7. Ecuación de clase.

DURACIÓN 9 hrs

COMPETENCIA Identificar los p -grupos asociados a un grupo finito mediante el uso de los conceptos de teoría de grupos, para caracterizar los distintos grupos finitos, con razonamiento crítico, disciplina y responsable.

CONTENIDO

Unidad 5. Teoremas de Sylow.

5.1 Definición de p -Sylow.

5.2 Teoremas de Sylow.

DURACIÓN 10 hrs

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1.	<p>Ejemplos de grupos. Construir grupos a partir de ejemplos apoyándose en la definición de grupo, para resolver problemas de la misma disciplina con actitud analítica, reflexiva, disposición al trabajo en equipo y responsable.</p>	<p>Realizar ejercicios que permitan practicar la equivalencia entre interpretación algebraica y geométrica de los números complejos, documentando los pasos seguidos en su solución.</p>	<p>Lápiz, papel, ejercicios proporcionados por el docente.</p>	<p>9 horas</p>
2.	<p>Subgrupos normales. Identificar subgrupos, a partir de ejercicios relacionados con el estudio de sus propiedades para resolver problemas de la misma disciplina con actitud crítica, de trabajo en equipo y responsabilidad.</p>	<p>Realizar ejercicios que permitan calcular clases laterales de subgrupos así como cocientes de grupos, documentando los pasos seguidos en su solución.</p>	<p>Lápiz, papel, ejercicios proporcionados por el docente.</p>	<p>10 horas</p>
3.	<p>Homomorfismos. Identificar grupos equivalentes a través de ejercicios relacionados con homomorfismos y sus propiedades, para resolver problemas de la disciplina con distintas herramientas, con actitud analítica, reflexiva, disposición al trabajo en equipo y responsable.</p>	<p>Realizar ejercicios donde utilice homomorfismos de grupos y sus propiedades, documentando los pasos seguidos en su solución</p>	<p>Lápiz, papel, ejercicios proporcionados por el docente.</p>	<p>10 horas</p>

4.	<p>Acciones de grupos. Identificar acciones de grupos en conjuntos, a partir de ejercicios que muestren sus propiedades, para resolver problemas de la disciplina con distintas herramientas, con actitud analítica, reflexiva, disposición al trabajo en equipo y responsable.</p>	Realizar una serie de ejercicios que permitan practicar la identificación de la acción de un grupo y documentar los pasos seguidos en su solución.	Lápiz, papel, ejercicios proporcionados por el docente.	9 horas
5.	<p>p-subgrupos de Sylow. Construir p-grupos y p-subgrupos de Sylow a partir de ejemplos apoyándose en la definición de p-subgrupo, para resolver problemas de la disciplina con distintas herramientas, con actitud analítica, reflexiva, disposición al trabajo en equipo y responsable.</p>	Realizar una serie de ejercicios que permitan practicar la construcción de un p-grupo y documentar los pasos utilizados.	Lápiz, papel, ejercicios proporcionados por el docente.	10 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El docente:

- Introduce en cada uno de los temas y recomienda las referencias de cada uno de los mismos.
- Explica los temas con la intervención y participación de los alumnos y la realización de algunas actividades que sirvan para desarrollar determinados aspectos del tema.
- Estructura la secuencia de los ejercicios que han de realizar los alumnos.
- Realiza actividades de consolidación del tema.
- Orienta y conduce el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.
- Individualiza, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.

El estudiante:

- Realiza talleres donde resuelve problemas de manera individual y en equipo.
- Realiza lecturas donde profundiza los temas expuestos en clase.
- Realiza investigación de un tema específico que expondrá en el curso.
- Resuelve exámenes y tareas que entregará en tiempo y forma.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Acreditación:

- Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Criterios de evaluación:

- Participación en clase 10%
- Exámenes parciales 40%
- Tareas 30%
- Portafolio de evidencias 20%

El portafolio de ejercicios debe contener problemas resueltos donde muestre el dominio de conceptos de grupos, incluyendo el desarrollo y la conclusión; resolución de problemas aplicados en ciencias exactas, incluyendo el desarrollo y la conclusión.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>9. Dummit, D. S., & Foote, R. M. (2003). <i>Abstract algebra 3rd edition</i>. Wiley. [clásico]</p> <p>10. Fraleigh, J. B. (2003), <i>A First Course in Abstract Algebra</i>, 7th Edition, Pearson. [clásico]</p> <p>11. Judson, T. (2016), <i>Abstract algebra: theory and applications</i>. ebook: http://abstract.pugetsound.edu/</p> <p>12. Pinter, C. C. (2012). <i>A book of abstract algebra</i>. Courier Dover Publications.</p>	<p>12. Gallian. J. (2016). <i>Contemporary abstract algebra 9th edition</i>. Cengage Learning.</p> <p>13. Herstein, I. N., & Herstein, I. N. (1996). <i>Abstract algebra</i>. Wiley. [clásico]</p> <p>14. Hungerford, T. (2012). <i>Abstract algebra: an introduction, 3rd edition</i>. Cengage Learning.</p> <p>15. Rotman, J. J. (2010), <i>Advanced Modern Algebra</i>, 2nd edition, Graduate Studies in Mathematics (Book 114), American Mathematical Society.</p>

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en matemáticas, matemáticas aplicadas o área afín, con experiencia en docencia y amplio dominio de los contenidos temáticos de Teoría de Grupos, contemplados en esta unidad de aprendizaje.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACION

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ciencias
2. **Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura)** Lic. en Matemáticas Aplicadas, Lic. en Física, Lic. en Ciencias Computacionales
3. **Vigencia del plan:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Estadística 5. **Clave:**
6. **HC:** 3 **HL:** **HT:** 3 **HPC:** **HCL:** **HE:** 3 **CR:** 9
7. **Etapa de formación a la que pertenece:** : Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** **Obligatoria** : X **Optativa**
9. **Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:**

Formuló: M.C. Adina Jordan Arámburo

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Agosto de 2016

Cargo: Subdirector Académico

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La unidad de aprendizaje de Estadística pretende que el estudiante sea capaz de establecer las relaciones entre la teoría y la realidad observable para buscar conclusiones que se pueden obtener acerca de una población a partir de una muestra dada, analizando que tan reales son estas conclusiones; también será capaz de manipular los conceptos asociados a las funciones de distribución de probabilidad de varias variables, presentes en algunos experimentos aleatorios. Se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria y consta de seis unidades.

Es de carácter obligatorio para la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y optativa para las licenciaturas de Física y Ciencias Computacionales.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Examinar las relaciones entre la teoría estadística y la realidad a través de modelos, considerando la aleatoriedad y la incertidumbre en las observaciones, para realizar inferencias y predicciones asociadas a estos fenómenos, con actitud analítica, crítica, metódica y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de ejercicios de los modelos matemáticos aplicados a problemas reales de poblaciones.

Exposición de un tema o aplicación donde se muestre un manejo adecuado de conceptos y propiedades de la estadística.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA

Calcular estadísticos, a partir de una muestra dada, para estimar parámetros desconocidos de la población, con actitud crítica y perceptiva.

CONTENIDO

DURACIÓN 6 hr

2. Estimación

- 2.1. Encuadre
- 2.2. Poblacion y muestra: finita e infinita
- 2.3. Parametro y estadística
- 2.4. Estimación y estimadores
- 2.5. Tipos de estimadores
- 2.6. Estimador puntual y estimador por intervalos
- 2.7. Método de máxima verosimilitud
- 2.8. Método de momentos

COMPETENCIA

Estimar intervalos de confianza, a través de una muestra representativa distribuida normalmente, para los diferentes parámetros de la población, con actitud crítica, propositiva y responsable.

CONTENIDO

DURACIÓN 8 hr

3. Intervalos de confianza

3.1. Suma de variables aleatorias normales

3.2. Construcción de intervalos de confianza

3.2.1. Media de una distribución normal con varianza conocida

3.2.2. Media de una distribución normal con varianza desconocida

3.2.3. Varianza de la distribución normal

3.2.4. Parámetro p de la distribución binomial

3.2.5. Caso de una distribución arbitraria

COMPETENCIA

Examinar los conceptos asociados a pruebas de hipótesis, mediante ejercicios prácticos y el uso de pruebas estadísticas, para tomar decisiones en situaciones en donde la aleatoriedad desempeña un papel importante, con actitud crítica, propositiva y responsable.

CONTENIDO

DURACIÓN 10 hr

4. Pruebas de hipótesis

- 4.1. Hipótesis y sus tipos
- 4.2. Tipos de errores
- 4.3. Región crítica y región de aceptación
- 4.4. Nivel de significancia
- 4.5. Procedimientos de pruebas de hipótesis
- 4.6. Pruebas óptimas
- 4.7. Lema de Neyman-Pearson

COMPETENCIA

Manipular los conceptos asociados a las funciones de distribución de probabilidad de varias variables, mediante el desarrollo de ejercicios típicos para aplicarlos a problemas de la misma área de conocimiento, con actitud crítica, de trabajo en equipo y responsable.

CONTENIDO**DURACIÓN 10 hr****5. Distribuciones conjuntas**

- 5.1. Funciones de probabilidad conjunta
- 5.2. Funciones de densidad conjunta
- 5.3. Función de distribución conjunta acumulada
- 5.4. Distribuciones marginales
- 5.5. Condicionamiento e independencia
- 5.6. Cambios de variable multidimensionales

COMPETENCIA

Reconocer las propiedades de la media, la varianza y la covarianza, a través de la manipulación de los datos de una muestra, para describir y caracterizar su función distribución, con actitud crítica, propositiva y responsable.

CONTENIDO**DURACIÓN 8 hr****5. Valores Esperados**

- 5.1. Valor medio y varianza
- 5.2. Covarianza y correlación
- 5.3. Valor esperado condicional
- 5.4. Varianza condicional

COMPETENCIA

Manipular las distribuciones de probabilidad de variables discretas y continuas, mediante la descripción y desarrollo de ejercicios típicos para aplicarlos a problemas del área de la estadística, con actitud crítica, de trabajo en equipo y responsable.

CONTENIDO**DURACIÓN 6 hr****6. Distribuciones de probabilidad especiales**

- 6.1. Distribución multinomial
- 6.2. Distribución hipergeométrica multivariada
- 6.3. Distribución normal bivariada

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Estadísticos Calcular estadísticos, a partir de una muestra dada, para estimar parámetros desconocidos de la población, con actitud crítica y perceptiva.	Realizar ejercicios donde se calculen estadísticos, para estimar parámetros desconocidos de la población, documentando los pasos seguidos en su desarrollo.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.	6 horas
2	Intervalos de confianza Estimar intervalos de confianza, a través de una muestra representativa distribuida normalmente, para los diferentes parámetros de la población, con actitud crítica, propositiva y responsable.	Realizar ejercicios que permitan Estimar intervalos de confianza usando una muestra representativa distribuida normalmente, documentando los pasos seguidos en su en su desarrollo.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.	8 horas
3	Pruebas de hipótesis Realizar pruebas de hipótesis en diferentes casos, mediante ejercicios prácticos y el uso de pruebas estadísticas, para tomar decisiones en	Realizar ejercicios que permitan examinar los conceptos asociados a pruebas de hipótesis, mediante el uso de diferentes pruebas estadísticas, documentando los pasos seguidos en su desarrollo.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.	10 horas

	<p>situaciones en donde la aleatoriedad desempeña un papel importante, con actitud crítica, propositiva y responsable.</p>			
4	<p>Distribuciones conjuntas</p> <p>Manipular los conceptos asociados a las funciones de distribución de probabilidad de varias variables, mediante el desarrollo de ejercicios típicos para aplicarlos a problemas de la misma área de conocimiento, con actitud crítica y responsable.</p>	<p>Realizar ejercicios que permitan discutir el comportamiento y significado de las funciones de probabilidad conjunta y sus propiedades, documentando los pasos seguidos en su solución.</p>	<p>Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.</p>	10 horas
5	<p>Valores Esperados</p> <p>Calcular la media, la varianza y la covarianza, a través de la manipulación de los datos de una muestra, para describir y caracterizar su distribución, con actitud crítica, propositiva y responsable.</p>	<p>Realizar ejercicios que permitan reconocer las propiedades de la media, la varianza y la covarianza, documentando los pasos seguidos en su solución.</p>	<p>Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.</p>	8 horas
6	<p>Distribuciones de probabilidad</p>	<p>Realizar ejercicios que permitan caracterizar distribuciones de</p>	<p>Ejercicios a llevar a cabo en</p>	6 horas

	<p>especiales</p> <p>Trabajar las distribuciones de probabilidad de varias variables, mediante la descripción y desarrollo de ejercicios típicos para aplicarlos a problemas del área de la estadística, con actitud crítica y responsable.</p>	<p>probabilidad de varias variables, algunas con nombre propio, documentando los pasos seguidos en su solución.</p>	<p>el salón de clases.</p>	
--	--	---	----------------------------	--

VII. METODOLOGIA DE TRABAJO

Durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje se promueve la participación del alumno individual y grupalmente en diferentes actividades para la resolución de problemas y ejercicios prácticos, donde el maestro revisará el desarrollo guiando la actividad y emitiendo las recomendaciones pertinentes.

El estudiante realiza actividades (lecturas y ejercicios) y trabaja de manera colaborativa con sus demás compañeros al desarrollar la actividad para el logro de las competencias.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la acreditación de la asignatura se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Criterios de evaluación:

- Portafolio de evidencias con presentación de la resolución de problemas donde muestre el dominio de conceptos de estadística, incluyendo el desarrollo y la conclusión; resolución de problemas aplicados en ciencias naturales, exactas, sociales y administrativas, incluyendo el desarrollo y la conclusión. 20%
- Mínimo de 2 exámenes escritos 40%
- Examen final 20%
- Exposición final 20%

IX. BIBLIOGRAFIA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. Canavos, G. C., & Medal, E. G. U. (1987). <i>Probabilidad y estadística</i>. McGraw Hill. [Clásico] 2. Chaudhary, A. (2008). <i>Inferencia estadística</i>. Ed. Krishna Prakashan Media. [Clásico] 3. Deep, R. (2006). <i>Probability and Statistics</i>. Amsterdam: Elsevier Academic Press. [Clásico] http://148.231.10.114:3018/ehost/detail/detail?vid=11&sid=73c02d19-5899-4e72-8ad9-3d42cdd50983%40sessionmgr114&hid=127&bdata=Jmxhbm c9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZl#db=e000xww&AN=196153 4. Evans, M. J. & Rosenthal, J. S. (2005). <i>Probability and Statistic</i>. Ed. Reverté. [Clásico] 5. Kreyszig, E. (1982). <i>Introducción a la estadística matemática: principios y métodos</i>. Ed. Limusa [Clásico] 6. López, R. (2006). <i>Cálculo de Probabilidades e Inferencia Estadística con tópicos de Econometría</i>. Publicaciones UCAB. [Clásico] 7. Pestman, W. R. (2009). <i>Mathematical Statistics</i>. Berlin: De Gruyter. [Clásico] http://148.231.10.114:3018/ehost/ebookviewer/ebook/ZT Aw Mh3d19fMzkwOTU1X19BTg2?sid=73c02d19-5899-4e72-8ad9-3d42cdd50983@sessionmgr114&vid=5&format=EB&lpid=lp_VII&rid=26 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ahsanullah, M. (2014). <i>Applied Statistical Theory and Applications</i>. Hauppauge, New York: Nova Science Publishers, Inc. http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=886235&lang=es&site=ehost-live 2. Freund, J. E., Miller, I. & Miller, M. (2000). <i>Estadística Matemática con aplicaciones</i>. Ed. Prentice Hall. [Clásico] 3. Gómez, M. A. (2005). <i>Inferencia estadística</i>. Ed. Díaz de Santos. [Clásico] 4. Ross, S.M. (2005). <i>Introducción a la Estadística</i>. Ed. Reverté. [Clásico] 5. Sasvári, Z. (2013). <i>Multivariate Characteristic and Correlation Functions</i>. Berlin: De Gruyter http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=604285&lang=es&site=ehost-live

X. PERFIL DOCENTE

Licenciado en Matemáticas Aplicadas, Estadística o área afín, con experiencia en docencia y amplio dominio de los contenidos temáticos de Probabilidad y Estadística contemplados en esta PUA.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica Facultad de Ciencias
2. Programa (s) de estudio (Técnico, Licenciatura(s)): Licenciatura en Física
Licenciatura en Matemáticas Aplicadas 3. Vigencia del plan:
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje Cálculo Avanzado 5. Clave _____
6. HC: 3 HL _____ HT 2 HPC _____ HCL _____ HE 3 CR 8
7. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Cálculo Vectorial

Formuló: Dr. Roberto Romo Martínez
Morán y Solares
Fecha: Agosto de 2016

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo
Cargo: Subdirector

II. PROPOSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Cálculo Avanzado es una unidad de aprendizaje que está orientada a explorar las relaciones formales entre las integrales de línea, integrales de superficie e integrales de volumen, e incluye en la última unidad el tema del cálculo de variaciones. La importancia de los teoremas integrales radica en que permiten vincular el cálculo diferencial vectorial con el cálculo integral vectorial, y tienen importantes aplicaciones en electromagnetismo, hidrodinámica, y en la física de la conducción de calor. El cálculo de variaciones es una rama del cálculo avanzado de gran utilidad en aplicaciones en mecánica analítica para derivar las ecuaciones de Lagrange, en la unificación de diversas áreas de la física utilizando el Principio de Hamilton. También, en el campo de las matemáticas, el cálculo de variaciones juega un importante papel en la demostración de los desarrollos en eigenfunciones de la teoría de Sturm-Liouville y en la teoría de Hilbert-Schmidt.

Cálculo Avanzado provee al estudiante de competencias para resolver problemas de física teórica de nivel avanzado, como Teoría Electromagnética, Mecánica Clásica, y de bases matemáticas firmes para cursos más avanzados de matemáticas, como Variable Compleja y Métodos Matemáticos de la Física.

Esta unidad de aprendizaje pertenece a la Etapa Disciplinaria Obligatoria de los programas de Licenciatura en Física y Matemáticas Aplicadas.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Manejar y demostrar las relaciones entre las integrales de línea, superficie y volumen así como el principio variacional, utilizando los conceptos fundamentales del cálculo de una variable real, para aplicarlas en la solución de problemas físicos y geométricos, con honestidad y actitud crítica.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora prácticas que contengan la resolución de problemas y ejercicios con el desglose detallado de los procedimientos analíticos y los resultados del manejo de los métodos del cálculo avanzado. En estas prácticas se debe mostrar: la habilidad para realizar el correcto planteamiento matemático de un problema, la capacidad de aplicar los métodos matemáticos apropiados a situaciones reales, la habilidad para utilizar procedimientos deductivos cumpliendo con los teoremas matemáticos, y la obtención de la solución correcta del problema.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD 1: INTEGRALES DE LÍNEA

Competencia:

Analizar el concepto de integral de línea de campos escalares y vectoriales utilizando los fundamentos del cálculo integral de una variable para resolver problemas de aplicaciones geométricas y físicas, con honestidad y creatividad.

Contenido

Duración

- | | |
|---|----------|
| 2.1 Integrales de línea de campos vectoriales | |
| 2.2 Caminos de integración | 15 horas |
| 2.3 Propiedades de linealidad y aditividad de las integrales de línea | |
| 2.4 Parametrización de trayectorias y cálculo de integrales de línea | |
| 2.5 El trabajo como integral de línea | |
| 2.6 Teorema fundamental del cálculo para integrales de línea | |
| 2.7 Integral de línea de campos gradientes | |
| 2.8 Condiciones necesarias para que un campo sea un gradiente | |
| 2.9 Campos conservativos | |
| 2.10 Teorema del trabajo y la energía cinética | |
| 2.11 Conservación de la energía | |
| 2.12 Teoremas sobre independencia de la trayectoria en integrales de línea | |
| 2.13 Construcción de funciones potenciales de campos vectoriales gradientes | |
| 2.14 Integrales de línea de campos escalares | |
| 2.15 Longitud de arco | |
| 2.16 Aplicaciones físicas y geométricas | |
| 2.17 Relación entre campos gradientes y ecuaciones diferenciales exactas | |

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD 2: INTEGRALES DE SUPERFICIE

Competencia:

Analizar el concepto de integral de superficie de campos escalares y vectoriales, utilizando los fundamentos del cálculo integral de una variable, para resolver problemas de aplicaciones geométricas y físicas, con honestidad y actitud reflexiva.

Contenido

- 3.1 Superficies paramétricas
- 3.2 Representaciones implícita, explícita y paramétrica de superficies
- 3.3 Producto vectorial fundamental
- 3.4 Áreas de superficies paramétricas
- 3.5 Integrales de superficie
- 3.6 Cálculo de integrales de superficie
- 3.7 Aplicaciones físicas y geométricas

Duración

6 horas

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD 3: TEOREMAS INTEGRALES

Competencia:

Analizar las relaciones formales entre las integrales de línea, superficie y volumen, utilizando los fundamentos del cálculo integral de una variable, para resolver problemas de aplicaciones geométricas y físicas, con honestidad y actitud crítica.

Contenido

Duración

- 4.1 Teorema de Green para regiones planas limitadas por curvas de Jordan
- 4.2 Aplicaciones del teorema de Green
- 4.3 Extensión del teorema de Green a regiones múltiplemente conexas
- 4.4 Divergencia y rotacional
- 4.5 Líneas de flujo
- 4.6 Interpretación física y geométrica de la divergencia
- 4.7 Interpretación física y geométrica del rotacional
- 4.8 Laplaciano de campos escalares y de campos vectoriales
- 4.9 Propiedades de la matriz jacobiana
- 4.10 Campos irrotacionales y campos solenoidales
- 4.11 Teorema de Stokes
- 4.12 Aplicaciones del teorema de Stokes
- 4.13 Extensión del teorema de Stokes a regiones múltiplemente conexas
- 4.14 Teorema de la divergencia de Gauss
- 4.15 Ley de Gauss
- 4.16 Aplicaciones físicas
- 4.17 Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas

15 horas

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD 4: CÁLCULO DE VARIACIONES

Competencias:

Desarrollar el principio variacional en una y varias variables, utilizando los fundamentos del cálculo vectorial, para resolver problemas de aplicaciones geométricas y físicas, con actitud reflexiva y responsabilidad.

Contenido

Duración

- | | |
|---|----------|
| 1.1 El concepto de variación | |
| 1.2 Problema variacional para una variable dependiente y una variable independiente | 12 horas |
| 1.3 Aplicaciones físicas y geométricas | |
| 1.4 Problema variacional para varias variables dependientes y una variable independiente | |
| 1.5 Principio de Hamilton y ecuaciones de Lagrange | |
| 1.6 Aplicaciones en mecánica clásica | |
| 1.7 Problema variacional para varias variables dependientes y varias variables independientes | |
| 1.8 Densidad Lagrangiana | |
| 1.9 Aplicaciones en electrodinámica y mecánica cuántica | |

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1-5	Aplicar la teoría fundamental de integrales de línea mediante el análisis y planteamiento matemático de la situación geométrica o física para resolver problemas y ejercicios de aplicaciones en el cálculo de integrales de línea, de trabajo y en la construcción de funciones potenciales de campos conservativos, con objetividad y orden.	En forma individual, el alumno resolverá problemas seleccionados por el profesor sobre los temas de la unidad 1, tanto en el pizarrón como en su cuaderno de trabajo.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo.	10 horas
6-7	Usar la teoría fundamental de integrales de superficie, mediante el análisis y planteamiento matemático de la situación geométrica, para resolver problemas y ejercicios de aplicaciones en el cálculo de áreas de superficie, centros de masa, momentos de inercia y centroides, con objetividad y actitud crítica.	En forma individual, el alumno resolverá problemas seleccionados por el profesor sobre los de la unidad 2, tanto en el pizarrón como en su cuaderno de trabajo.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo.	4 horas
8-12	Aplicar los teoremas integrales para resolver problemas físicos, mediante el análisis y planteamiento matemático	En forma individual, el alumno resolverá problemas seleccionados por el profesor sobre los temas de la	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo.	

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
	de la situación geométrica, con actitud crítica.	unidad 3, tanto en el pizarrón como en su cuaderno de trabajo.		10 horas
13-16	Aplicar el principio variacional mediante el análisis y planteamiento de la función Lagrangiana del sistema para resolver problemas y ejercicios que involucren la obtención de leyes fundamentales de la física, con objetividad y actitud crítica.	En forma individual, el alumno resolverá problemas seleccionados por el profesor sobre los de la unidad 4, tanto en el pizarrón como en su cuaderno de trabajo.	Pizarrón, marcadores, cuaderno de trabajo.	8 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Del maestro:

Clases expositivas en el pizarrón de la teoría fundamental del curso siguiendo una secuencia lógica y formal, en la cual no sólo se presenten los teoremas sino que se desarrollen sus correspondientes demostraciones. Se incluirán ejemplos prácticos en los que se resuelvan problemas selectos que apoyen la comprensión de la teoría e ilustren las diversas aplicaciones físicas y geométricas.

Del estudiante:

En las horas de clase deberá tener participaciones activas en forma individual sobre los temas expuestos por el profesor. En las horas de taller su participación consistirá en resolver en forma individual en el pizarrón y en su cuaderno de trabajo, problemas y ejercicios planteados por el maestro. Las actividades del estudiante fuera de clase consistirán en resolver las tareas semanales asignadas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se evaluará considerando: exámenes parciales, prácticas semanales, examen final, participación en clase y en las sesiones de prácticas del taller.

Las Prácticas Semanales:

Las prácticas semanales consistirán en resolver problemas y ejercicios en el cuaderno de trabajo durante las sesiones de taller, así como en la resolución de problemas de las tareas a realizar en casa. La calificación obtenida tendrá un valor de un 20% de la calificación total.

semanales

20% prácticas

Los Exámenes Parciales:

Se aplicarán al menos 4 exámenes parciales durante el curso en modalidad escrita.

50 % exámenes
parciales

El Examen Final:

En este examen se aplicará al final del semestre en modalidad escrita.

25% examen final

Participación en clase:

La participación en clase se tomará en cuenta cuando el estudiante participe activamente en las sesiones de clase y de taller, respondiendo preguntas del profesor, e interviniendo voluntariamente aportando ideas para resolver problemas y ejercicios en el pizarrón, así como para la demostración de teoremas matemáticos.

5 % participación en

clase

ACREDITACIÓN: Se aplicará el Estatuto Escolar de la UABC, de acuerdo al cual se deberá cumplir con un 80% o más de la asistencia en clases impartidas para tener derecho al Examen Ordinario, 40% o más de la asistencia en clases impartidas para tener derecho al Examen Extraordinario. Véanse los artículos 70 y 71 del Estatuto Escolar.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- Apostol, Tom M., *Calculus vol. 2* (2da. Edición), Editorial Reverté, S. A. Madrid 1992. [clásico]
- Marsden, Jerrold E. y Tromba, Anthony J., *Vector Calculus* (6th. Edition), W. H. Freeman 2011.

Complementaria

- Arfken, George B., Weber, Hans J. and Harris, Frank E. *Mathematical Methods for Physicists* (7th Edition), Academic Press 2012.
- Benítez, René, *Cálculo Integral Vectorial*. Editorial Trillas, México 2009. [clásico]
- Stewart, James, *Cálculo Multivariable* (4ta Edición), Thompson Editores S. A. de C. V. México 2002. [clásico]

Páginas electrónicas:

- *Multivariable Calculus*.
<https://www.khanacademy.org/math/multivariable-calculus>
- *Wolfram Alpha*. <https://www.wolframalpha.com>
- *Wolfram MathWorld: Calculus of Variations*.
<http://mathworld.wolfram.com/CalculusofVariations.html>

X. PERFIL DEL DOCENTE.

Licenciado en Matemáticas, licenciado en Física o área afín, con experiencia en docencia y dominio de los contenidos temáticos contemplados en este PUA.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACION

3. Unidad Académica: Facultad de Ciencias

2. Programa (s) de estudio: Nivel: Licenciatura: Física, Ciencias Computacionales y Matemáticas Aplicadas

3. Vigencia del plan:

6. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias 5. Clave:

6. HC: 3 HL HT 3 HPC HCL HE 3 CR 9

7. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa

12. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Gloria Elena Rubí Vázquez

Vo.Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Agosto del 2016

Cargo: Subdirector

II. PROPOSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Ecuaciones diferenciales ordinarias es una unidad de aprendizaje integradora de la etapa básica. Es obligatoria para los tres Programas Educativos: Física, Ciencias Computacionales y Matemáticas Aplicadas.

Además de ser competentes en la clasificación, resolución y análisis de la validez y comportamiento de las soluciones que calculen, se pretende que los estudiantes utilicen los saberes y las habilidades logradas previamente en Cálculo diferencial e integral, Álgebra lineal y Mecánica, entre otras, por lo que se recomienda haberlas cursado.

Los contenidos de esta unidad de aprendizaje son imprescindibles para cursar con éxito Ecuaciones Diferenciales Parciales, Métodos Numéricos, Física Matemática, Modelación y Física Computacional.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Comparar las técnicas de resolución de ecuaciones diferenciales en derivadas totales de primer orden y orden superior (fundamentalmente de segundo), mediante el reconocimiento de su estructura y la identificación de sus características, para aplicarlas en problemas relacionados con las ciencias naturales y exactas y establecer la región de validez de las soluciones, con disposición al trabajo en equipo y actitud analítica, crítica y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Compendio de ejercicios realizados en el aula, en los que apliquen diferentes métodos de solución de ecuaciones, aportando individualmente al trabajo del grupo y colaborando con compañeros.
- Reporte de un proyecto final relacionado con un fenómeno (natural o tecnológico) real que se entregará en forma escrita y se expondrá ante el grupo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Generar diferentes tipos de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, utilizando los conceptos y propiedades que definen sus características para clasificarlas y determinar la posibilidad de solución con empatía, persistencia y responsabilidad.

Contenido

Duración 6 h

Unidad 1. Introducción

1.1 Conceptos y definiciones

1.2 Clasificación de las ecuaciones diferenciales

1.3 Modelos matemáticos y ecuaciones diferenciales

Competencia:

Identificar los métodos de solución disponibles en el caso de ecuaciones de primer orden, mediante el análisis de la estructura de las mismas, para calcular soluciones analíticas y contrastarlas con los resultados del análisis cualitativo, con actitud reflexiva y disposición al trabajo colaborativo.

Contenido**Duración 12 h**

Unidad 2. Ecuaciones de primer Orden

2.1 Campo direccional y curvas integrales; teorema de Picard

2.2 Técnicas de solución

2.2.1 Ecuaciones de variables separables

2.2.2 Ecuaciones exactas: factor de integración

2.2.3 Sustituciones y algunos cambios de variable

2.3 La ecuación lineal

2.3.1 Estructura de la solución lineal: solución general y soluciones complementarias

2.3.2 Problemas típicos

Competencia:

Aplicar las técnicas y métodos de solución de las ecuaciones de primer orden, para resolver ecuaciones de segundo orden y orden superior, mediante la reducción y simplificación de las primeras, con actitud proactiva y ordenada.

Contenido**Duración 8 h**

Unidad 3. Ecuaciones de orden superior; forma general ecuación orden n

3.1 Ecuaciones de segundo orden: teorema de existencia y unicidad

3.2 Casos triviales para ecuaciones en dos variables

3.3 Ecuación lineal de segundo orden

3.3.1 Ecuación lineal homogénea: coeficientes constantes y coeficientes no constantes

3.3.2 Ecuación no homogénea: método de coeficientes indeterminados y método de variación de parámetros

3.3.3 Problemas típicos con condiciones iniciales y de frontera

Competencia:

Resolver ecuaciones lineales de segundo orden en la vecindad de puntos regulares y en algunos casos de puntos singulares removibles, utilizando series de Taylor y el método de Frobenius, para obtener soluciones numéricas de ecuaciones de las que se desconoce el procedimiento con el que se pueda obtener la solución analítica o cuando ésta es difícil de interpretar, con pensamiento crítico y actitud entusiasta y respetuosa.

Contenido**Duración 8 h**

Unidad 4. Soluciones en series

4.1 Solución en series de Taylor, de ecuaciones lineales en torno a puntos ordinarios.

4.2 Soluciones de ecuaciones lineales en torno a puntos singulares removibles: Método de Frobenius

4.3 Análisis de la convergencia de las soluciones

Competencia:

Reconocer la Transformada de Laplace como una técnica alternativa para obtener la solución de ciertos tipos de ecuaciones ordinarias, mediante la aplicación de las propiedades de la transformada y la descomposición en fracciones parciales, con actitud abierta, perseverante y responsabilidad.

Contenido**Duración 6 h**

Unidad 5. Uso de transformada de Laplace en la solución de ecuaciones lineales

5.1 Conceptos generales y algunas propiedades fundamentales de la Transformada de Laplace

5.2 Solución de ecuaciones en dominio de Laplace e identificación de transformada inversa mediante descomposición con fracciones parciales

Competencia:

Reconocer la estructura de los sistemas de ecuaciones diferenciales de primer orden, para calcular soluciones y analizar el alcance de las mismas, mediante la aplicación de las técnicas del álgebra lineal y el cálculo, con actitud crítica, responsabilidad y respeto.

Contenido**Duración 8 h**

Unidad 6. Sistemas lineales

6.1 Conceptos generales

6.2 Sistemas lineales homogéneos: valores propios

6.3 Sistemas no homogéneos

6.4 Solución aplicando Transformada de Laplace

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1. Solución gráfica de ecuaciones de primer orden y su comparación con soluciones analíticas.	Dibujar curvas integrales de ecuaciones de primer orden, mediante el trazo de campos direccionales, para reconocer el comportamiento de las soluciones, reconocer su región de validez y su correlación con las soluciones analíticas, con actitud ordenada, responsable y respetuosa.	El estudiante recibe un conjunto de ecuaciones de primer orden y las resuelve gráficamente, el trabajo será colaborativo y se entregara las gráficas correspondientes y los desarrollos matemáticos realizados, se debe incluir observaciones y conclusiones.	Lista de ecuaciones, instrumentos geométricos, pintarrón y plumones.	16 h
2. Modelos matemáticos, fenómenos naturales y ecuaciones	Resolver analíticamente un problema modelado por una ecuación de segundo orden, mediante la obtención y el análisis de datos experimentales, para apreciar la viabilidad del uso de ecuaciones en la solución de problemas reales, con disposición al	Cada equipo elige un problema de una lista que se les entrega previamente, lo resuelve, defiende su solución ante el grupo en exposición previamente calendarizada y elabora reporte del trabajo en formato indicado.	Pintarrón, plumones. Y proyector.	20 h

diferenciales	trabajo colaborativo y responsabilidad.			
3. Soluciones numéricas	Resolver ecuaciones lineales de orden superior, utilizando series de Taylor o el método de Frobenius, para analizar el comportamiento de la contribución fundamental y la complementaria de la solución, en la vecindad de puntos diferentes y con condiciones iniciales variables, con actitud perseverante, comprometida y asertiva.	Se entrega un conjunto de ecuaciones lineales con diferentes condiciones iniciales y el estudiante propone su agenda de trabajo para la entrega del trabajo detallado realizado para cada ecuación, incluyendo además de los desarrollos matemáticos, operaciones numéricas, tablas y gráficas.	Listado personalizado de problemas, computadora,	12 h

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

En el aula se recomienda que el docente aplique una combinación de procedimientos didácticos como la exposición, la discusión dirigida, la investigación bibliográfica y la demostración, así como la formación de grupos de trabajo que pueden variar en diferentes sesiones o para distintos temas.

Se recomienda que se las sesiones de taller se intercalen con las horas de clase, para que los estudiantes puedan llevar a la práctica los conceptos teóricos de manera simultánea.

El profesor funge como facilitador del aprendizaje y asigna tareas y sugiere actividades a desarrollar fuera del aula, revisa trabajos y comenta con el estudiante para lograr una retroalimentación positiva.

El alumno realiza tareas asignadas, hace lecturas, investiga, discute algunos temas en grupo, resuelve ejercicios, exámenes, entrega y expone trabajos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Se sugiere:

10% Trabajo en el aula y en grupo, así como intervenciones, preguntas y seguimiento de actividades indicadas cada sesión.

10% Presentación y entrega de proyecto final.

40% exámenes parciales.

40% examen final

Cuando se cumpla con el 80% de asistencias, el estudiante podría exentar el examen ordinario si durante el semestre obtiene un puntaje mayor o igual a 80.

IX. BIBLIOGRAFIA

Básica

1. Boyce, W. E., DiPrima, R. C., & Haines, C. W. (2001). *Elementary differential equations and boundary value problems* (Vol. 9). New York: Wiley. [Clásico]
2. Edward. C, Penney, D. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera. 4º ed., Pearson, 2009.
3. Rainville, E. D. *Ecuaciones diferenciales. Elementales*. Ed. Trillas. 2012.
4. Simmons, G. F.(1993). *Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas*. Ed.McGraw Hill. [Clásico]
5. Zill, D. G., Cullen, M. R., Hernández, A. E. G., & López, E. F. (2015). *Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera*. Ed. Cengage.

Complementaria

1. Amritasu, S. (2013). *Applied differential equations*. Ed. Alpha Science International.
2. Doshi, J. B. (2010). *Differential equations for scientists and engineers*. Ed. Alpha Science International
3. Trench, W.F. (2001). *Ecuaciones diferenciales con problemas de valores en la frontera*. Ed. International Thompson. [Clásico]
4. Simmons, G. F., Krantz, S., *Ecuaciones diferenciales: teoría, técnica y práctica*. Ed. McGraw Hill. 2007. [Clásico]
6. Ecuaciones diferenciales de primerio orden.
<http://canek.azc.uam.mx/Ecuaciones/Teoria/2.PrimerOrden/TPrimerOrden.htm>. Agosto 4, 2014.

X. PERFIL DOCENTE

Licenciado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas o área afín, con experiencia en docencia y amplio dominio de los contenidos temáticos contemplados en esta unidad de aprendizaje.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACION

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ciencias

2. **Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura)** Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Física.

3. **Vigencia del plan:**

4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Geometría 5. **Clave:**

6. **HC** 2 **HL** **HT:** 2 **HPC** **HCL** **HE** 2 **CR** 6

7. **Etapa de formación a la que pertenece:** Disciplinaria

8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** **Obligatoria** : **Optativa** : x

9. **Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:**

Formuló: Gloria Elena Rubí Vázquez,
Carlos Yee Romero, Adina Jordan Aramburo

Vo. Bo. Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Marzo, 2016

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Con la unidad de aprendizaje de Geometría se pretende que los estudiantes se familiaricen con las diferentes geometrías clásicas de la matemática moderna, para que integren conocimientos de otras áreas de esta ciencia.

Se encuentra en la etapa disciplinaria optativa para Matemáticas Aplicadas y optativa disciplinaria para Física.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Analizar el concepto de estructura geométrica o "geometría", mediante la comparación de propiedades y características con base en el rigor matemático, para diferenciar las distintas geometrías clásicas de la matemática moderna, con una actitud asertiva y disciplina.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolios individual con la solución de ejercicios y problemas que involucran, donde se incluya planteamiento, desarrollo y conclusiones. Presentación de proyecto final, elaborado de manera colaborativa.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA

Formalizar a la geometría euclidiana como una estructura geométrica (grupo de transformaciones en \mathbb{R}^2 y \mathbb{R}^3), mediante demostraciones de propiedades y teoremas, para a su vez aplicar los conceptos y operaciones características de las geometrías, de manera metodológica y ordenada.

CONTENIDO

hrs.

DURACIÓN 7

1. Geometría Euclideana

- 1.1. La geometría como una estructura geométrica, o ¿qué es la geometría?
- 1.2. Simetrías.
- 1.3. Transformaciones rígidas.
- 1.4. Invariantes bajo transformaciones rígidas.
- 1.5. Cilindros y toros.
- 1.6. Frisos y mosaicos.

COMPETENCIA

Analizar el grupo de transformaciones afines para mostrar la relación entre la Geometría Afín y la Geometría Proyectiva, mediante la investigación de aspectos históricos y la revisión de desarrollo metodológico riguroso, con actitud crítica, responsable, rigurosa y con actitud crítica.

CONTENIDO
hrs.**DURACIÓN 5**

- 2. Geometría Afín
- 2.1 La recta al infinito
- 2.2 Transformaciones afines y sus invariantes

COMPETENCIA

Identificar los aspectos fundamentales de la geometría proyectiva, para aplicarlos a situaciones típicas y discutir sus principios y características básicas, mediante el análisis de las geometrías que al agrandar el grupo de transformaciones se obtienen como casos particulares las otras geometrías pero que al mismo tiempo se pierden invariantes, con perseverancia, actitud crítica y disposición para el trabajo colaborativo.

CONTENIDO **hr**

DURACIÓN 10

3. Geometría Proyectiva

- 3.1. El plano proyectivo real.
- 3.2. El principio de dualidad.
- 3.3. La forma de $P^2(\mathbb{R})$.
- 3.4. Cartas coordenadas para $P^2(\mathbb{R})$.
- 3.5. El grupo proyectivo.
- 3.6. Invariancia de la razón cruzada.

COMPETENCIA

Examinar las principales características de la geometría hiperbólica, mediante la aplicación de teoremas y propiedades, para reconocer modelos en el plano hiperbólico, transformaciones y describir sus métricas, con rigor matemático, actitud perseverante y trabajo disciplinado.

CONTENIDO**hr****DURACIÓN 10**

4. Geometría hiperbólica.

- a. Los modelos del plano hiperbólico.
- b. Transformaciones del plano hiperbólico.
- c. La métrica hiperbólica.
- d. Superficies con estructura hiperbólica.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Elaboración de tabla comparativa en la que se especifican las propiedades particulares de las geometrías mediante la discusión de las diferencias entre estas y con disposición para el trabajo colaborativo y respeto.	Se elaborará discutiendo en clase diferentes aspectos, y consultando bibliografía pertinente.	Textos, Internet libros relacionados. Pintarrón, proyector	16 horas
2	Creación de una geometría que cumpla con todas las propiedades necesarias y suficientes que la identifiquen como tal, mediante la revisión de las geometrías clásicas y modernas, con disciplina, creatividad y actitud propositiva.	Se elaborará siguiendo el método riguroso de las matemáticas y documentando los desarrollos, el trabajo será individual	Textos, Internet libros, computadora.	16 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El docente:

- Introduce en cada uno de los temas y recomienda las referencias de cada uno de los mismos.
- Explica los temas con la intervención y participación de los alumnos y la realización de algunas actividades que sirvan para desarrollar determinados aspectos del tema.
- Estructura la secuencia de los ejercicios que han de realizar los alumnos.
- Realiza actividades de consolidación del tema.
- Orienta y conduce el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.
- Individualiza, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.

El estudiante:

- realiza talleres donde resuelve problemas de manera individual y en equipo.
- realiza lecturas donde profundiza los temas expuestos en clase.
- realiza investigación de un tema específico que expondrá en el curso.
- resuelve exámenes y tareas que entregará en tiempo y forma.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Acreditación:

- Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Criterios de evaluación:

- Participación en clase 10%
- Exámenes parciales 40%
- Tareas 30%
- Portafolio de evidencias 20%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Casse R. *Projective Geometry : An Introduction* [e-book]. Oxford: Oxford University Press; 2006. Available from: eBook Academic Collection (EBSCOhost), Ipswich, MA. [clásico]
2. Coxeter H. *Non-Euclidean Geometry*, [e-book]. Washington, D.C.: Mathematical Association of America; 1998. Available from: eBook Academic Collection (EBSCOhost), Ipswich, MA. [clásico]
3. Ramirez-Galaraza, Ana Irene y Seade Kuri, José, *Introducción a la geometría avanzada*, Coordinación de Servicios Editoriales, Facultad de Ciencias, UNAM, 1ª reedición, 2005. [clásico]

Complementaria

- Coxeter, H. *Introduction to Geometry*, 2nd Edition. S. M., Wiley, 1989. [clásico]
- Manfredo P. Do Carmo, *Differential Geometry of Curves and Surfaces*, Prentice Hall Inc., 1976. [clásico]
- Marvin Jay Greenberg, *Euclidean and Non-euclidean geometries. Development and History*, W.H. Freeman Press, 3rd Edition 1993. [clásico]

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Física o área afín, con experiencia en docencia y amplio dominio de los contenidos temáticos de Geometría, contemplados en esta unidad de aprendizaje.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ciencias
2. **Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura)** Licenciado en Matemáticas Aplicadas y Física
3. **Vigencia del plan:** _____
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Análisis Matemático
5. **Clave:** _____
6. **HC:** 3 **HL:** _____ **HT:** 3 **HPC:** _____ **HCL:** _____ **HE:** 3 **CR:** 9
7. **Etapa de formación a la que pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** **Obligatoria** : X **Optativa** _____
9. **Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:** _____

Formuló: Dr. Carlos Yee Romero

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Moran y Solares

Fecha: Agosto de 2016.

Cargo: Subdirector de la Facultad de Ciencias.

II. PROPOSITO GENERAL DEL CURSO

La finalidad de esta unidad de aprendizaje es que el estudiante desarrolle su pensamiento abstracto al estudiar los espacios métricos, generalizando conceptos geométricos y analíticos de los espacios euclidianos, sus propiedades y sus funciones, conocimientos que contribuyen en su formación profesional.

La unidad de aprendizaje se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio para Matemáticas Aplicadas y optativa para Física.

III. COMPETENCIA(S) DEL CURSO

Aplicar los conceptos de continuidad y diferenciación de funciones, mediante el uso de las herramientas de los cálculos diferencial y vectorial para generalizar los conceptos a espacios métricos con rigor matemático, razonamiento crítico, con disposición al trabajo en equipo y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de las prácticas/talleres donde muestre el análisis de cada una de las actividades hechas, tareas de investigación y resolución de problemas, presentación final.

Presenta una exposición de un tema o aplicación del análisis matemático, donde se utilice el análisis y la crítica en las argumentaciones, mostrando un manejo adecuado de conceptos y propiedades aprendidas en el curso.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA Describir los espacios euclídeos mediante el uso de las propiedades de los números reales y complejos, para generalizar sus propiedades geométricas en otros espacios, con actitud analítica, crítica, reflexiva y disposición al trabajo en equipo.

CONTENIDO

DURACIÓN 8 hrs

Unidad 1. Sistema de los números reales y complejos.

- 1.1. Conjuntos ordenados.
- 1.2. Conjuntos finitos, numerables y no numerables.
- 1.3. El campo de los números reales.
- 1.4. El campo de los números complejos.
- 1.5. Espacios euclídeos.

COMPETENCIA Aplicar el concepto métrica, mediante el uso de la geometría de los espacios euclídeos, para construir espacios métricos con actitud analítica, crítica, disposición al trabajo en equipo y responsabilidad.

CONTENIDO

DURACION 10 hrs

Unidad 2. Elementos de topología.

- 2.1. Espacios métricos.
- 2.2. Conjuntos abiertos, cerrados y vecindades.
- 2.3. Conjuntos compactos.
- 2.4. Conjuntos conexos.

COMPETENCIA Aplicar el concepto de distancia en espacios métricos mediante el uso de la geometría de los mismos, para definir convergencia de sucesiones y series con actitud analítica, crítica, disposición al trabajo en equipo y responsabilidad.

CONTENIDO

DURACIÓN 10 hrs

Unidad 3. Sucesiones y series.

- 3.1. Sucesiones convergentes.
- 3.2. Sucesiones de Cauchy.
- 3.3. Limite superior e inferior.
- 3.4. Series.
- 3.5. Criterios de la raíz y del cociente.
- 3.6. Series de potencias.
- 3.7. Convergencia absoluta.

COMPETENCIA Aplicar el concepto de función continua a través de las herramientas del cálculo, para generalizarlo a espacios métricos con actitud analítica, crítica, disposición al trabajo en equipo y responsabilidad.

CONTENIDO

DURACION 10 hrs

Unidad 4. Continuidad.

- 4.8. Límite de funciones.
- 4.9. Funciones continuas.
- 4.10. Funciones complejas y funciones vectoriales continuas.
- 4.11. Funciones continuas sobre conjuntos compactos.
- 4.12. Teorema de Bolzano.
- 4.13. Teorema del punto fijo para contracciones.

COMPETENCIA Aplicar el concepto de derivada de funciones a través del uso de la geometría de los espacios euclídeos para resolver problemas de la misma disciplina, de otras áreas de la matemática y de las ciencias naturales con actitud crítica, propositiva, de trabajo en equipo y responsabilidad.

CONTENIDO

DURACIÓN 10 hrs

Unidad 5. Diferenciación.

- a. Derivadas y continuidad.
- b. La regla de la cadena.
- c. Derivadas cero y extremos locales.
- d. Teoremas fundamentales.
- e. Fórmula de Taylor con residuo
- f. Derivadas de funciones vectoriales.
- g. Aplicaciones.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1. Espacios euclídeos	Manejar propiedades de los espacios euclídeos a través de ejercicios relacionados con el tema, para resolver problemas de la disciplina, con actitud analítica, reflexiva, disposición al trabajo en equipo y responsabilidad	Realizar ejercicios que permitan practicar el manejo de las propiedades geométricas de los espacios euclídeos, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.	8 horas
2. Espacios métricos	Construir espacios métricos a partir de ejemplos apoyándose en el concepto de métrica, para resolver problemas de la misma disciplina con actitud reflexiva y responsabilidad	Realizar ejercicios que permitan practicar cada una de la propiedades geométricas y algebraicas de los espacios métricos, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.	9 horas
3. Sucesiones	Contrastar distintas sucesiones convergentes en espacios métricos, a través de ejercicios que permitan el uso de distintos criterios de convergencia para resolver problemas de la misma disciplina con actitud analítica y disposición al trabajo en equipo.	Realizar ejercicios que permitan utilizar los distintos criterios de convergencia de sucesiones, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.	6 horas
4. Series	Elaborar series convergentes en espacios métricos, mediante el uso	Realizar ejercicios que permitan practicar distintos criterios de	Ejercicios a llevar a cabo en el salón	6 horas

	de las propiedades de sucesiones convergentes para resolver problemas de la misma disciplina con actitud analítica y disposición al trabajo en equipo.	convergencia de series, documentando los pasos seguidos en su solución.	de clases.	
5. Continuidad	Aplicar la definición de continuidad mediante el análisis geométrico, para discutir el comportamiento de diferentes funciones, con actitud ordenada, reflexiva y responsable.	Realizar ejercicios que permitan clasificar las funciones de acuerdo a sus propiedades de continuidad, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.	9 horas
6. Diferencial	Aplicar la definición de derivada, mediante el uso de herramientas pertinentes, para discutir su significado e interpretación geométrica, con actitud crítica, reflexiva y responsable.	Realizar ejercicios que permitan discutir el comportamiento y significado de las derivadas de diferentes funciones, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.	10 horas

VII. METODOLOGIA DE TRABAJO

El docente:

- Introduce en cada uno de los temas y recomienda las referencias de cada uno de los mismos.
- Explica los temas con la intervención y participación de los alumnos y la realización de algunas actividades que sirvan para desarrollar determinados aspectos del tema.
- Estructura la secuencia de los ejercicios que han de realizar los alumnos.
- Realiza actividades de consolidación del tema.
- Orienta y conduce el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.
- Individualiza, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.

El estudiante:

- Realiza talleres donde resuelve problemas de manera individual y en equipo.
- Realiza lecturas donde profundiza los temas expuestos en clase.
- Realiza investigación de un tema específico que expondrá en el curso.
- Resuelve exámenes y tareas que entregará en tiempo y forma.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACION

Acreditación:

- Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Criterios de evaluación:

- Participación en clase 10%
- Exámenes parciales 40%
- Tareas 30%
- Exposición de una aplicación 10%
- Portafolio de evidencias 10%

La participación en clase debe ser coherente y centrada en el tema de la clase.

IX. BIBLIOGRAFIA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none">1. Apostol, T. M. (2006). <i>Análisis matemático</i>. Reverté. [clásica]2. Bartle, R., Sherbert, D. (2011). <i>Introduction to real analysis, 4th edition</i>, Wiley.3. Denlinger, C. G. (2011). <i>Elements of real analysis</i>. Jones & Bartlett Publishers.4. Gordon, R. (2002). <i>Real Analysis: A first course</i>. Addison-Wesley. [clásica]5. Rudin, W. (1964). <i>Principles of mathematical analysis</i> (Vol. 3). New York: McGraw-Hill. [clásica]6. Zakon, E. (2004). <i>Mathematical analysis I</i>. The Trillia Group. [clásico] ebook: http://www.trillia.com/zakon-analysisI.html	<ol style="list-style-type: none">1. Aliprantis, C. D., & Burkinshaw, O. (1998). <i>Problems in real analysis</i>, Academic Press. [clásica]2. Besada Moráis, M., García Cutrín, F. J., Mirás Calvo, M. A., & Vázquez Pampín, C. (2011). <i>Cálculo diferencial en varias variables: problemas y ejercicios tipo test resueltos</i>. Ibergaceta.3. Brannan, D. A. (2006). <i>A first course in mathematical analysis</i>. Cambridge University Press. [clásica]4. Cohen, G. L. (2003). <i>A course in modern analysis and its applications</i> (Vol. 17). Cambridge University Press. [clásica]5. Marsden, J. E., & Hoffman, M. J. (1993). <i>Elementary classical analysis</i>. Macmillan. [clásica]6. Yau, D. (2013) <i>A first course in mathematical analysis</i>. World Scientific. (Base de datos EBSCO de la biblioteca central)

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Físico o área afín, con experiencia en docencia y amplio dominio de los contenidos temáticos de Análisis Matemático, contemplados en esta unidad de aprendizaje.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACION

4. Unidad Académica: Facultad de Ciencias

2. Programa (s) de estudio: Nivel: Licenciatura en Matemáticas Aplicadas, 3. Vigencia del plan: _____

Licenciatura en Física,

Licenciatura en Ciencias Computacionales

7. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Métodos Numéricos 5. Clave: _____

6. HC: 2 HL 2 HT 2 HPC _____ HCL _____ HE 2 CR 8

7. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria Optativa _____

13. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Dra. Selene Solorza Calderón, Fís. Francisco Juárez García

Vo.Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Agosto de 2016

Cargo: Subdirector

II. PROPOSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

En la unidad de aprendizaje Métodos Numéricos se obtienen iterativamente ceros de ecuaciones no lineales, las soluciones de sistemas de ecuaciones lineales y problemas de valor inicial. Además, se presentan varias metodologías para integrar numéricamente y también para predecir el comportamiento de un conjunto de datos mediante aproximaciones polinomiales.

En esta unidad de aprendizaje se presentan diferentes metodologías numéricas para resolver modelos matemáticos que se utilizan en la misma disciplina, en otras áreas de las ciencias naturales y exactas, y en la ingeniería.

Métodos Numéricos es de carácter obligatorio para las tres licenciaturas y se ubica en la etapa disciplinaria. Se sugiere haber acreditados la unidad de aprendizaje de Cálculo Integral.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Analizar las soluciones numéricas, obtenidas mediante diferentes algoritmos numéricos, para problemas que se presentan en la misma disciplina, ingeniería, ciencias naturales y económica-administrativas, de forma crítica, reflexiva, independiente, creativa, honesta y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio que contenga los programas correspondientes a la simulación de los problemas planteados, el análisis de los resultados obtenidos, las conclusiones y bibliografía empleada. Se entregará en formato electrónico en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, en donde se muestre que domina el tema.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar la forma de operación y las limitaciones de las computadoras, mediante el uso de aritmética de punto flotante, para evitar interpretaciones erróneas al momento de resolver un problema planteado, con una actitud crítica, reflexiva y honesta.

Contenido

Duración: 4 horas

11. Números de punto flotante

- 11.1. Definición de los números de punto flotante.
- 11.2. Estándar IEEE 754, para los números de punto flotante.
- 11.3. Aritmética con números de punto flotante.
- 11.4. Errores absoluto y relativo en los cálculos aritméticos.

Competencia

Comparar los resultados de los métodos numéricos clásicos de la solución de ecuaciones de una variable, mediante el análisis de errores, para seleccionar el más apropiado al momento de resolver problemas reales que surgen de las distintas ciencias, con actitud reflexiva, honesta y respetuosa.

Contenido**Duración: 8 horas****12. Ceros de ecuaciones no lineales**

- 12.1. Método de la bisección.
- 12.2. Método de Newton.
- 12.3. Método de la secante.
- 12.4. Interpolación inversa.
- 12.5. Método híbrido.
- 12.6. Convergencia de un algoritmo.
- 12.7. Aceleración de la convergencia.
- 12.8. Método de Müller.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Comparar las soluciones de sistemas de ecuaciones lineales, obtenidas mediante métodos directos e iterativos, para seleccionar el método numérico más apropiado al momento de resolver problemas reales que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, propositiva y responsable.

Contenido

Duración: 8 horas

13. Sistemas de Ecuaciones lineales

- 13.1. Métodos directos.
 - 13.1.1. Estrategias de pivoteo.
 - 13.1.2. Factorización LU.
 - 13.1.3. Factorización LU con intercambio de filas.
 - 13.1.4. Factorización LDL^t.
 - 13.1.5. Método de Crout.
 - 13.1.6. Método de Choleski.
 - 13.1.7. Solución de sistemas $Ax=b$ utilizando la factorización $PA=LU$.
- 13.2. Métodos iterativos.
 - 13.2.1. Método de Jacobi.
 - 13.2.2. Método de Gauss-Seidel.

Competencia

Comparar las soluciones polinomiales, generadas mediante métodos numéricos estándar, para predecir el comportamiento de un conjunto de datos que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, propositiva y honesta.

Contenido**Duración: 4 horas****14. Interpolación Polinomial**

- 14.1. Polinomio de Lagrange.
- 14.2. Polinomio de Newton.
- 14.3. Interpolación cúbica segmentaria.
- 14.4. Aproximación mediante curvas paramétrica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Comparar las soluciones de integrales definidas, obtenidas mediante métodos numéricos clásicos, para seleccionar la metodología más apropiada al momento de resolver problemas reales que surgen de las distintas ciencias, con actitud crítica, reflexiva y respetuosa.

Contenido

Duración: 4 horas

15. Integración numérica

- 15.1. Integración de Newton-Cotes.
- 15.2. Integración compuesta de Newton-Cotes.
- 15.3. Integración Gaussiana.
- 15.4. Integración adaptativa.

Competencia

Comparar las soluciones de problemas de valor inicial, obtenidas mediante métodos de paso un paso, para seleccionar el método numérico más apropiado para resolver problemas de valor inicial que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, reflexiva y responsable.

Contenido

Duración: 4 horas

16. Problemas de valor inicial

- 16.1. Método de Euler y variantes.
- 16.2. Integración con el polinomio de Taylor.
- 16.3. Integración con los métodos de Runge-Kutta.
- 16.4. Ecuaciones diferenciales de orden mayor a uno.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1.	<p>Números de punto flotante</p> <p>Examinar los errores intrínsecos en sistemas de aritmética finita, mediante la resolución de problemas usando aritmética finita, para determinar la forma apropiada de reescribir los problemas que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, reflexiva, paciente y perseverante.</p>	<p>En equipo, resolver problemas usando aritmética finita planteados por el maestro.</p>	<p>Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes, bibliografía, calculadora.</p>	8 hrs
2.	<p>Ceros de ecuaciones no lineales</p> <p>Calcular la solución numérica, mediante métodos directos, híbridos y de convergencia acelerada, para encontrar los ceros de ecuaciones no lineales que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, reflexiva, paciente y perseverante.</p>	<p>De forma individual, programar los algoritmos de los métodos directos, híbridos y de convergencia acelerada para calcular ceros de ecuaciones no lineales planteadas por el maestro.</p>	<p>Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes, bibliografía, calculadora.</p>	14 hrs
3.	<p>Soluciones numéricas de sistemas de ecuaciones lineales</p>	<p>De forma individual, programar los algoritmos para resolver numéricamente sistemas de</p>	<p>Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes,</p>	14 hrs

	<p>Resolver sistemas de ecuaciones lineales, mediante métodos numéricos directos e iterativos, para analizar el comportamiento de sistemas que se presentan en las áreas de ingeniería, ciencias naturales y económico-administrativas con actitud crítica, reflexiva, analítica y perceptiva.</p>	<p>ecuaciones lineales propuestos por el maestro.</p>	<p>bibliografía, computadora, lenguaje de programación Matlab o C con ambiente gráfico.</p>	
4.	<p>Teoría de aproximación</p> <p>Calcular la solución polinomial, generada mediante métodos numéricos estándar, para predecir el comportamiento de un conjunto de datos que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, reflexiva, analítica y honesta.</p>	<p>De forma individual, programar los algoritmos de aproximación polinomial para predecir el comportamiento grosso modo de un conjunto de datos propuestos por el maestro.</p>	<p>Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes, bibliografía, computadora, lenguaje de programación Matlab o C con ambiente gráfico.</p>	8 hrs
5.	<p>Solución de integrales</p> <p>Calcular las soluciones numéricas, obtenidas mediante métodos numéricos, para integrales definidas que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, reflexiva, paciente y perseverante.</p>	<p>De forma individual, programar los algoritmos numéricos para calcular la solución de integrales definidas planteadas por el maestro.</p>	<p>Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes, bibliografía, computadora, lenguaje de programación Matlab o C con ambiente gráfico.</p>	8 hrs
6.	<p>Problemas de valor inicial para ecuaciones</p>	<p>De forma individual, programar los algoritmos de los métodos de un paso para calcular la</p>	<p>Hojas, lápiz, borrador, pintarrón,</p>	12 hrs

	diferenciales ordinarias Calcular la solución numérica, mediante métodos de un paso, para problemas de valor inicial de ecuaciones diferenciales ordinarias que se presentan en las ciencias exactas, naturales e ingeniería con actitud crítica, reflexiva, paciente y perseverante.	solución numérica de problemas de valor inicial de ecuaciones diferenciales ordinarias planteadas por el maestro.	plumones, apuntes, bibliografía, computadora, lenguaje de programación Matlab o C con ambiente gráfico.	
--	---	---	---	--

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El docente:

- Presenta la Unidad de Aprendizaje.
- Explica los temas, proporcionará referencias y material auxiliar en cada uno de los mismos.
- Plantea la necesidad del estudio del tema a partir de problemas basados en situaciones reales.
- Realiza actividades para la consolidación del tema.
- Estructura la secuencia de prácticas que han de realizar los alumnos.
- Individualiza, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.
- Coordina los distintos ritmos de trabajo y de adquisición de conocimientos.
- Orienta y reconduce el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.
- Explica el proceso y los instrumentos de evaluación.

El estudiante:

- Participa en clase.
- Profundiza en los temas expuestos.
- Realiza un estudio del estado del arte en un tema específico.
- Desarrolla algoritmos en que se aplique lo aprendido.
- Programa los algoritmos para resolver numéricamente los problemas planteados.
- Elabora un portafolio que contenga, los programas correspondientes a cada problema planteado, el análisis de los resultados obtenidos, las conclusiones y bibliografía utilizada.
- Entrega el portafolio en formato electrónico en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, en donde se muestre que domina el tema.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Se sugiere que el estudiante acredite la unidad de aprendizaje mediante:

Aplicar dos exámenes parciales	50%
Algoritmos y programas de cómputo	30%
Portafolio	20%

Elaborar un portafolio que contenga los programas correspondientes a la simulación de los problemas planteados, el análisis de los resultados obtenidos, las conclusiones y bibliografía empleada. Se entregará en formato electrónico en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, en donde se muestre que domina el tema.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

15. Burden, R.L. y Faires, J.D. (2015) *Análisis Numérico*, 9na ed., Thomson Learning.
16. Gilat, A. y Subramaniam, V. (2011) *Numerical methods for engineers and scientists : an introduction with applications using MATLAB*, Wiley.
17. Kharab, A. y Guenther, R.G. (2012) *An introduction to numerical methods : a MATLAB approach*, CRC Press.
18. Mathews, J.H. y Kurtis, F.D. (2011) *Métodos numéricos con MATLAB*, 3ra ed., Prentice-Hall.

Complementaria

1. Fausett, L.V. (1999) *Applied numerical analysis using MATLAB*, Prentice-Hall. [clásico]
2. Gerald, C.F., Wheatley, P.O. y del Valle Sotelo, J.C. (2000) *Análisis numérico con aplicaciones*, Pearson Educación. [clásico]
3. Stoer, J. y Bulirsch, R. (1993) *Introduction to numerical analysis*, Springer-Verlag. [clásico]
4. <http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-330-introduction-to-numerical-analysis-spring-2012/>
5. <http://www.saylor.org/courses/ma213/>
6. <http://www.autarkaw.com/books/hnmi.html>

X. PERFIL DOCENTE

Profesionista en Matemáticas o área afín con experiencia en docencia y en Análisis Numérico y sus aplicaciones.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciado en Física, Licenciado en Matemáticas Aplicadas
3. Vigencia del plan: _____
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: **Variable Compleja**
5. Clave: _____
6. HC: 3 HL: _____ HT: 2 HPC: _____ HCL: _____ HE: 3 CR: 8
7. Etapa de formación a la que pertenece: : Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria : X Optativa _____
9. Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje: _____

Formuló: Dr. Carlos Yee Romero

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Moran y Solares

Fecha: Agosto de 2016

Cargo: Subdirector de la Facultad de Ciencias.

II. PROPOSITO GENERAL DEL CURSO

La finalidad de esta unidad de aprendizaje es que el estudiante desarrolle la intuición geométrica y algebraica de los números complejos, que le permitan describir propiedades de funciones de la misma.

La unidad de aprendizaje se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio para Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Licenciatura en Física. Se recomienda que el estudiante haya cursado y aprobado la U.A. de Cálculo Avanzado.

Esta unidad de aprendizaje es integradora de una competencia específica del programa educativo de matemáticas aplicadas.

III. COMPETENCIA(S) DEL CURSO

Caracterizar propiedades de las funciones de la variable compleja, empleando la estructura algebraica y geométrica de los números complejos, para resolver problemas del área de ciencias exactas, con actitud analítica y reflexiva.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de las prácticas/talleres donde muestre el análisis de cada una de las actividades hechas, tareas de investigación y resolución de problemas, presentación final, exámenes parciales y examen final. Una exposición de un tema o aplicación de la variable compleja, donde se utilice el análisis y la crítica en las argumentaciones, mostrando un manejo adecuado de conceptos y propiedades aprendidas en el curso.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA Manipular propiedades básicas de los números complejos mediante el uso de su estructura algebraica y geométrica, para que comprenda sus diversas interpretaciones, con una actitud crítica y responsabilidad.

CONTENIDO

DURACIÓN 6 hrs

Unidad 1. Los números complejos C .

- 1.1. Perspectiva Histórica.
- 1.2. Los números complejos desde un punto de vista algebraico.
- 1.3. Los números complejos desde un punto de vista geométrico.

COMPETENCIA Construir funciones de la variable compleja mediante el uso de los conceptos del cálculo vectorial para generalizar el concepto de derivada en los números complejos, con una actitud crítica y responsabilidad.

CONTENIDO

DURACION 9 hrs

Unidad 2. Funciones de variable compleja.

- 2.1. Funciones sobre C .
- 2.2. Polinomios sobre C .
- 2.3. Funciones Holomorfas.

COMPETENCIA Comparar los distintos conceptos de derivada compleja mediante el uso de las herramientas del cálculo, para establecer equivalencias de dichos conceptos, con actitud crítica y responsabilidad.

CONTENIDO

Unidad 3. Otras definiciones de función holomorfa.

- 3.1. Caracterización mediante la fórmula integral de Cauchy.
- 3.2. Funciones analíticas.
- 3.3. Aplicaciones de las distintas definiciones.

DURACION 14 hrs

COMPETENCIA Identificar puntos de singulares de las funciones Holomorfas mediante el uso de las herramientas del cálculo, para caracterizar las funciones con actitud analítica y reflexiva.

CONTENIDO

Unidad 4. Funciones meromorfas y cálculo de residuos.

- 4.1. Singularidades aisladas.
- 4.2. Funciones meromorfas.
- 4.3. El cálculo de residuos.
- 4.4. Aplicaciones del cálculo de residuos.

DURACION 13 hrs

COMPETENCIA Aplicar las propiedades básicas de la variable compleja mediante el uso de sus funciones para resolver problemas de la misma disciplina, de otras áreas de la matemática, de la ingeniería y de las ciencias naturales con actitud crítica, propositiva.

CONTENIDO

Unidad 5. Aplicaciones.

DURACION 6 hrs

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1. Geometría de números complejos.	Convertir las propiedades algebraicas de los números complejos, mediante el uso de coordenadas polares, para describirlos geoméricamente con actitud analítica, reflexiva, disposición al trabajo en equipo y responsable.	Realizar de ejercicios que permitan practicar la equivalencia entre interpretación algebraica y geométrica de los números complejos, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases. Calculadora, lápiz, apuntes, cuaderno, formulario, bibliografía	6 horas
2. Funciones complejas.	Identificar propiedades de las funciones de variable compleja, mediante el estudio de sus componentes para resolver problemas de la misma disciplina con actitud crítica, de trabajo en equipo y responsabilidad.	Realizar de ejercicios que permitan identificar distintas características de funciones de la variable compleja, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases. Calculadora, lápiz, apuntes, cuaderno, formulario, bibliografía	6 horas
3. Derivación compleja.	Identificar la equivalencia entre las distintas definiciones de derivada compleja, mediante el uso de las herramientas del cálculo vectorial, para resolver problemas de la disciplina con distintas herramientas, con actitud analítica, reflexiva, disposición al trabajo en equipo y	Realizar de ejercicios donde utilice las distintas definiciones de derivada compleja, documentando los pasos seguidos en su solución	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases. Calculadora, lápiz, apuntes, cuaderno, formulario,	10 horas

	responsable		bibliografía	
4. Polos y residuos.	Identificar las singularidades tipo polo, a través de ejercicios y apoyándose del concepto de derivada compleja, para resolver problemas de la misma disciplina con actitud analítica, reflexiva, disposición al trabajo en equipo y responsable.	Realizar de ejercicios donde identifique singularidades tipo polo y su respectivo residuo de funciones meromorfas, documentando los pasos seguidos en su solución	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases. Calculadora, lápiz, apuntes, cuaderno, formulario, bibliografía	10 horas

VII. METODOLOGIA DE TRABAJO

- El profesor introduce en cada uno de los temas y recomienda las referencias de cada uno de los mismos.
- Explicación del tema por parte del profesor con la intervención y participación de los alumnos y la realización de algunas actividades que sirvan para desarrollar determinados aspectos del tema.
- Estructurar la secuencia de los ejercicios que han de realizar los alumnos.
- Realización de actividades de consolidación del tema.
- Orientar y reconducir el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.
- Individualizar, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.

El estudiante:

- realiza talleres donde resuelve de problemas de manera individual y en equipo.
- realiza lecturas donde profundiza los temas expuestos en clase.
- realiza investigación de un tema específico que expondrá en el curso.
- resuelve exámenes y tareas que entregará en tiempo y forma.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACION

Acreditación:

- Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Criterios de evaluación

- | | |
|--------------------------------|-----|
| • Participación en clase | 10% |
| • Exámenes parciales | 40% |
| • Tareas | 30% |
| • Exposición de una aplicación | 10% |
| • Portafolio de evidencias | 10% |

IX. BIBLIOGRAFIA

Básica

1. Beck, M., Marchesi, G., Pixton, D., & Sabalka, L. (2006). A First Course in Complex Analysis. Department of Mathematics, San Francisco State University, [Clásico]
<http://www.math.binghamton.edu/dennis/complex.pdf>
2. Greene, R. E., & Krantz, S. G. (2006). Function theory of one complex variable (Vol. 40). American Mathematical Soc.. [Clásico]
3. Krantz, S. G. (2003). Complex analysis: the geometric viewpoint (Vol. 23). Washington, DC: Mathematical Association of America. [Clásico]
4. Marsden, J. E., & Hoffman, M. J. (2012). Análisis básico de variable compleja, Editorial Trillas.

Complementaria

1. Berenstein, C. A., & Gay, R. (1991). Complex variables: an introduction (Vol. 125). Springer. [Clásico]
2. Brown, J. W., Churchill, R. V., & Lapidus, M. (2008). Complex variables and applications (Vol. 8). New York: McGraw-Hill. [Clásico]
3. Chen, W. W. L. (2008). Introduction to Complex Analysis. [Clásico]
<http://rutherglen.science.mq.edu.au/wchen/lnicafolder/lnica.html>
4. Needham, T. (2002). Visual complex analysis. Clarendon Press, Oxford. [Clásico]
5. Spiegel, M. R. (2011). Variable compleja. McGraw-Hill Interamericana de España.
6. Zill, D. G., & Shanahan, P. D. (2011). A First Course in Complex Analysis with Applications. Jones & Bartlett Publishers.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Licenciado en Física o área afín, con experiencia en docencia y amplio dominio de los contenidos temáticos de Variable Compleja, contemplados en esta unidad de aprendizaje.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias
2. Programa (s) de estudio: Nivel: Licenciatura : Matemáticas Aplicadas y Física
3. Vigencia del plan:
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: **Ecuaciones Diferenciales Parciales**
5. Clave:
6. HC: 2 HL HT 3 HPC HCL HE 2 CR 7
7. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria Optativa x
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Formuló: M.C. Gloria Elena Rubí Vázquez

Vo.Bo. Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Marzo de 2016

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Ecuaciones Diferenciales Parciales está programada en la etapa disciplinaria. Es obligatoria para el PE de Matemáticas Aplicadas y optativo para el de Físico.

Es una unidad de aprendizaje de suma importancia por su impacto en la manipulación de modelos matemáticos relacionados con los fenómenos y problemas físicos más representativos, cuya comprensión permite abordar problemas matemáticamente equivalentes, que procedan de diferentes áreas del conocimiento.

En el campo de las ecuaciones diferenciales parciales se generaliza las técnicas de las ecuaciones diferenciales ordinaria y es el preámbulo de la Física matemática, la Simulación y la Modelación.

Para el PE de Física no lleva requisito Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Analizar el comportamiento de modelos físicos sujetos a condiciones auxiliares diversas, aplicando las técnicas de las ecuaciones diferenciales, para caracterizar fenómenos naturales y tecnológicos, con actitud crítica, responsable y ordenada

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega Portafolios individual con la solución de ejercicios y problemas típicos que involucran ecuaciones diferenciales parciales, donde se incluya planteamiento, desarrollo y conclusiones. Presentación de proyecto final de un modelo en ecuaciones diferenciales parciales, elaborado de manera colaborativa.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Reconocer los diferentes tipos de ecuaciones diferenciales parciales y de condiciones auxiliares, que definen fenómenos de índole variada, mediante el análisis de los diferentes términos que los conforman, para establecer relaciones entre estructuras y fenómenos específicos, con actitud crítica, ordenada y responsable.

Contenido

Unidad I. Introducción: Conceptos básicos

1.1. Encuadre

1.2. Clasificación de las ecuaciones diferenciales parciales y condiciones auxiliares

1.3. Problema de Cauchy

Duración 10 h

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Resolver ecuaciones de tipo hiperbólico, para examinar el comportamiento de sistemas físicos, como la cuerda vibrante, empleando técnicas típicas de las ecuaciones diferenciales parciales y la aplicación de diferentes condiciones auxiliares, con disposición al trabajo colaborativo y actitud responsable.

Contenido

Unidad II. Ecuaciones de tipo hiperbólico
2.1. La cuerda vibrante
2.2. Problemas relacionados

Duración 15 h

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Resolver ecuaciones de tipo parabólico, para examinar el comportamiento de sistemas físicos relacionados con la conducción de calor, mediante el uso de técnicas típicas de las ecuaciones diferenciales parciales y la aplicación de condiciones auxiliares y de frontera típicas, con disposición al trabajo colaborativo, actitud y crítica, respetuosa.

Contenido

Unidad III. Ecuaciones de tipo parabólico
3.1. Problema de la conducción de calor
3.2. Problemas relacionados

Duración 15 h

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Resolver ecuaciones de tipo elíptico, para inspeccionar el comportamiento de sistemas físicos relacionados con potenciales, empleando técnicas adecuadas de las ecuaciones diferenciales parciales y tomando en consideración de condiciones auxiliares típicas, con actitud crítica, asertiva, responsabilidad y respeto.

Contenido

Unidad IV. Ecuaciones de tipo elíptico

- 4.1. Ecuación de Laplace
- 4.2. Ecuación de Poisson
- 4.3. Problemas relacionados

Duración 20 h

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1. Reducción de la ecuación general lineal de segundo y en dos variables	Manipular la ecuación general lineal de segundo orden y en dos variables para llevarla a la forma elíptica, hiperbólica, parabólica o casos degenerados, mediante transformaciones y cambios de variable, con disposición al trabajo en equipo, perseverancia, actitud ordenada.	Se trabaja en equipo, se entrega a cada equipo una serie de ecuaciones de la forma general lineal de segundo orden en dos variables. El equipo debe reportar detalladamente el procedimiento matemático para reducir su conjunto de ecuaciones.	Tablas matemáticas, pintarrón, plumones	8 h
2. Transformación de coordenadas.	Modificar el laplaciano en dos y tres dimensiones para llevarlo de coordenadas cartesianas a polares, cilíndricas y esféricas, mediante la manipulación de definiciones, identidades matemáticas y operaciones algebraicas, con actitud positiva, ordenada y responsable.	El trabajo es individual, se reportará el procedimiento matemático completo y una sección con conclusiones y observaciones personales.	Bibliografía	5 h
3. Obtención de modelos	Investigar las consideraciones físicas y matemáticas requeridas para la obtención de modelos de fenómenos típicos mediante la manipulación de objetos geométricos, la manipulación algebraicas y el uso de operadores del cálculo, con actitud reflexiva, perseverante y responsabilidad.	Cada equipo elegirá un fenómeno físico que pueda examinar en condiciones ideales, discutirá las simplificaciones que se puedan efectuar y reportará las dificultades que encontró para llegar a los modelos que se reportan en los textos.	Bibliografía	15 h

<p>4. Proyecto de investigación</p>	<p>Descubrir el comportamiento de un fenómeno en el que se proponen condiciones auxiliares novedosas, basándose en metodologías de problemas previamente resueltos, para reconocer las variaciones considerables que pueden inducir pequeñas variaciones, con disposición al trabajo colaborativo, actitud crítica y metódica.</p>	<p>Cada equipo elige un problema previamente diseñado y lo resuelve discutiendo resultados obtenidos parciales e integrando finalmente toda la información para concluir. El proyecto se presentará ante el grupo además de entregarse impreso en formato indicado con anterioridad.</p>	<p>Bibliografía, pintarrón, proyector, computadora.</p>	<p>20 h</p>
-------------------------------------	--	--	---	-------------

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Dado que es una unidad teórico práctica, se trabajará con una metodología participativa.

El profesor funge como facilitador del aprendizaje y asigna tareas y sugiere actividades a desarrollar fuera del aula, revisa trabajos y comenta con el estudiante para lograr una retroalimentación positiva.

En el aula se recomienda que el docente aplique una combinación de procedimientos didácticos como la exposición, la discusión dirigida, y la demostración, así como la formación de grupos de trabajo que pueden variar en diferentes sesiones o para distintos temas.

Se recomienda que en las sesiones de taller se intercalen con las horas de clase, para que los estudiantes puedan llevar a la práctica los conceptos teóricos de manera simultánea.

El alumno realiza tareas asignadas, hace lecturas, investiga, discute algunos temas en grupo, resuelve ejercicios, exámenes, entrega y expone trabajos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

De acuerdo al estatuto escolar, para tener derecho al examen ordinario debe cubrir mínimamente el 80% de asistencia y para aprobar la unidad de aprendizaje 60 de calificación. Para tener derecho a examen extraordinario se debe cubrir mínimamente el 40% de asistencia. Véase artículos 70 y 71.

- Portafolios individual con la solución de ejercicios y problemas típicos que involucran ecuaciones diferenciales parciales 40%
- Presentación de proyecto final, elaborado de manera colaborativa. 30%
- Participación en clase y entrega de tareas semanales 30%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Asmar, N. H. (2005). *Partial differential equations with Fourier series and boundary value problems*. Prentice Hall. [Clásico]
2. Bleecker, D., & Csordas, G. (2003). *Basic partial differential equations*. Cambridge, Mass. : International Press. [Clásico]
3. Drábek, P., & Holubová, G. (2014). *Elements of Partial Differential Equations*. Berlin [Germany]: De Gruyter.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=809494&lang=es&site=ehost-live>
4. McOwen, R. C. (2003). *Partial differential equations : methods and applications*. Upper Saddle, N.J. : Prentice Hall. [Clásico]
5. Precup, R. (2013). *Linear and Semilinear Partial Differential Equations : An Introduction*. Berlin: De Gruyter.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nlebk&AN=530552&lang=es&site=ehost-live>
6. Renardy, M., & Rogers, R. C. (2006). *An introduction to partial differential equations* (Vol. 13). Springer Science & Business Media. [Clásico]

Complementaria

1. Stephenson, G., & Stephenson, G. (1996). *Partial differential equations for scientists and engineers*. London : Imperial College Press. [Clásico]
2. Romero, S., Moreno, F. J., & Rodriguez, I. M. (2001). *Introducción a las Ecuaciones en Derivadas Parciales (EDP's)*. [Clásico]

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas, Física o área afín, con experiencia en docencia y amplio dominio de los contenidos temáticos contemplados en esta unidad de aprendizaje.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ciencias
2. **Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura)** Licenciado en Matemáticas Aplicadas
3. **Vigencia del plan:** _____
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Topología
5. **Clave:** _____
6. **HC:** 3 **HL:** _____ **HT:** 3 **HPC:** _____ **HCL:** _____ **HE:** 3 **CR:** 9
7. **Etapas de formación a la que pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** **Obligatoria:** X **Optativa** _____
9. **Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:** _____

Formuló: Dr. Carlos Yee Romero

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Moran y Solares

Fecha: Agosto de 2016

Cargo: Subdirector de la Facultad de Ciencias.

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

La finalidad de esta unidad de aprendizaje es que el estudiante desarrolle su pensamiento abstracto al estudiar los espacios topológicos, generalizando conceptos geométricos y analíticos de los espacios métricos, sus propiedades, sus funciones y sus equivalencias, conocimientos que contribuyen en la formación profesional del matemático.

La unidad de aprendizaje se encuentra ubicada en la etapa disciplinaria con carácter obligatorio.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Caracterizar invariantes geométricos mediante el uso de herramientas del análisis matemático, para clasificar espacios topológicos con rigor matemático, actitud crítica y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elaborar un portafolio de evidencias que contenga el desarrollo de ejercicios donde analizan invariantes geométricos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA Aplicar las propiedades de espacio métrico a través del uso de su descripción geométrica, para generalizar sus características a espacios topológicos con rigor matemático y responsabilidad.

CONTENIDO

DURACIÓN 8 hrs

Unidad 1. Espacios topológicos.

- 1.20. Espacios métricos.
- 1.21. Definiciones básicas y ejemplos.
- 1.22. Conjuntos abiertos y cerrados.
- 1.23. Bases de una topología.
- 1.24. Topologías finas y gruesas.
- 1.25. Morfismos y homeomorfismos.

COMPETENCIA Aplicar operaciones de conjuntos a través de herramientas analíticas y geométricas para construir espacios topológicos con pensamiento crítico.

CONTENIDO

DURACIÓN 8 hrs

Unidad 2. Generación de espacios topológicos.

- 2.18. Topología inducida.
- 2.19. Topología cociente.
- 2.20. Topología producto.
- 2.21. Suma topológica.

COMPETENCIA Identificar propiedades de los espacios topológicos mediante el uso de conceptos del análisis matemático para determinar equivalencias entre ellos, con actitud crítica y responsabilidad.

CONTENIDO

DURACIÓN 10 hrs

Unidad 3. Propiedades de espacios topológicos.

- 3.16. Espacios compactos.
- 3.17. Espacios conexos.
- 3.18. Producto de espacios compactos y conexos.
- 3.19. El Teorema de Tychonoff.
- 3.20. Compacidad en espacios métricos.

COMPETENCIA Determinar invariantes de los espacios métricos a través del estudio de su estructura geométrica para determinar cuándo un espacio topológico también es un espacio métrico, con rigor matemático, y responsabilidad.

CONTENIDO

DURACIÓN 10 hrs

Unidad 4. Axiomas de conteo y separación.

- 4.14. Axiomas de conteo.
- 4.15. Axiomas de separación.
- 4.16. Espacios normales.
- 4.17. El Lema de Urisohn.
- 4.18. Espacios metrizablees.

COMPETENCIA Construir invariantes topológicos mediante el uso de estructuras algebraicas para clasificar espacios topológicos con actitud propositiva y responsabilidad.

CONTENIDO

Unidad 5. Homotopía y grupo fundamental.

- 5.3 Aplicaciones homotópicas.
- 5.4 Tipos de homotopía.
- 5.5 Grupo fundamental.

DURACIÓN 12 hrs

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1. Espacios topológicos	Explorar la definición de espacio topológico a través del estudio de sus componentes básicas para apropiarse del concepto.	Realizar ejercicios que permitan practicar el manejo de las componentes principales de los espacios topológicos, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.	8 horas
2. Generación de espacios topológicos	Construir espacios topológicos a partir de ejemplos apoyándose en la definición, para resolver problemas geométricos con actitud reflexiva y responsabilidad	Realizar ejercicios que permitan practicar la construcción de espacios topológicos, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.	7 horas
3. Propiedades de espacios topológicos	Identificar características de espacios topológicos a través de ejercicios típicos para clasificar a los mismos con actitud analítica y disposición al trabajo en equipo.	Realizar ejercicios que permitan practicar la identificación de características de espacios topológicos, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.	21 horas
4. Grupo fundamental	Aplicar el concepto de grupo y función continua mediante el uso de curvas y trayectorias para identificar invariantes topológicos con actitud analítica y disposición al trabajo en	Realizar ejercicios que permitan practicar la identificación de invariantes topológicos, documentando los pasos seguidos en su solución.	Ejercicios a llevar a cabo en el salón de clases.	12 horas

	equipo.			
--	---------	--	--	--

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El docente:

- Introduce en cada uno de los temas y recomienda las referencias de cada uno de los mismos.
- Explica los temas con la intervención y participación de los alumnos y la realización de algunas actividades que sirvan para desarrollar determinados aspectos del tema.
- Estructura la secuencia de los ejercicios que han de realizar los alumnos.
- Realiza actividades de consolidación del tema.
- Orienta y conduce el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.
- Individualiza, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.

El estudiante:

- Realiza talleres donde resuelve de problemas de manera individual y en equipo.
- Realiza lecturas donde profundiza los temas expuestos en clase.
- Realiza investigación de un tema específico que expondrá en el curso.
- Resuelve exámenes y tareas que entregará en tiempo y forma.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Acreditación:

- Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Criterios de evaluación:

- Participación en clase 10%
- Exámenes parciales 40%
- Tareas 30%
- Exposición de una aplicación 10%
- Portafolio de evidencias 10%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

13. Armstrong, M. A. (1983). *Basic topology*. Undergraduate texts in mathematics. Springer-Verlag. [Clásico]
14. Kosniowski, C. (1992). *Topología algebraica*. Reverté. [Clásico]
15. Krantz, S. (2012). *A Guide to topology*. Cambridge: Cambridge University Press.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=450275&lang=es&site=ehost-live>
16. Mendelson, B. (2012). *Introduction to topology*. Courier Dover Publications.
17. MORRIS, S. A. (2011) *Topology without tears*. ebook: <http://www.topologywithouttears.net/>

Complementaria

1. Bredon, G. E. (1993). *Topology and geometry* (Vol. 139). Springer. [Clásico]
2. Munkres, J. R. (2000). *Topology; A First Course* Prentice Hall. [Clásico]
3. Naimpally, S. A., & Peters, J. F. (2013). *Topology with Applications : Topological Spaces Via Near and Far*. New Jersey: World Scientific.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=564507&lang=es&site=ehost-live>
4. Robles, C., & Ávila, J. (2009). *Topología*. Textos Académicos 79, Universidad de Sonora.

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas o área afín, con experiencia en docencia y amplio dominio de los contenidos temáticos de Topología, contemplados en esta unidad de aprendizaje.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACION

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ciencias
2. **Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura)** Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
3. **Vigencia del plan:**
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Sistema Educativo y Curriculum 5. **Clave:**
6. **HC:** 3 **HL** **HT:** 2 **HPC** **HCL** **HE** 3 **CR** 8
7. **Etapa de formación a la que pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** **Obligatoria** : X **Optativa** :
9. **Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:**

Formuló: Mónica Bareño, Gloria Rubí, Adina Jordan

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Agosto 2016

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El propósito de la unidad de aprendizaje es que el estudiante se percate de las características del Sistema Educativo y reconozca la importancia de cada elemento del currículum.

Forma parte del conjunto de unidades de aprendizaje que pretende proveer al estudiante de las herramientas necesarias para desempeñarse de manera óptima en el campo de la docencia en el área de las matemáticas.

Se ubica en la etapa disciplinaria obligatoria con la intención de que los estudiantes tengan los conocimientos y la madurez para reconocer la organización, implementación y funcionamiento del sistema educativo, así como el papel que el docente tiene en los diferentes niveles educativos.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Inspeccionar el marco jurídico y la estructura del sistema educativo, a través de la lectura y el análisis de documentos oficiales y básicos, para identificar los factores y procesos que mantienen el funcionamiento del proceso educativo y reconocer las perspectivas del currículo inmerso en el sistema, con actitud crítica y asertiva.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega portafolio de evidencias donde se incluyan reportes de ejercicios áulicos:

- Ensayo sobre las características del sistema educativo y su importancia en el quehacer educativo
- Trabajo escrito y exposición oral de una reflexión sobre la manera en que el sistema educativo mexicano ha impactado en la formación personal y del entorno social

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA

Reconocer el marco jurídico que rige el proceso educativo, mediante la investigación documental, para identificar los acuerdos y procedimientos que permiten su desarrollo, con disposición para el trabajo en equipo y con actitud crítica pero respetuosa.

CONTENIDO

DURACIÓN 16 hr

3. Marco jurídico de la educación

- 3.1. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Artículos: 3º, 31º, 73º y 123º
- 3.2. Ley General de Educación y Leyes complementarias
- 3.3. Principales acuerdos sectoriales
 - 3.3.1. Acuerdo para la Modernización de la Educación Básica
 - 3.3.2. Reforma de Educación Secundaria
 - 3.3.3. Reforma integral de la Educación Media Superior
 - 3.3.4. Otros Acuerdos para el sector educativo
- 3.4. Políticas internacionales

COMPETENCIA	
Analizar la estructura del sistema educativo mexicano, mediante la identificación de las partes, niveles y modalidades que lo constituyen para delimitar las responsabilidades y registrar las facilidades que corresponden a cada protagonista o elemento, con actitud respetuosa y comprometida.	
CONTENIDO	DURACIÓN 16 hr
4. Estructura del Sistema Educativo Mexicano.	
4.1. Partes del Sistema Educativo	
4.1.1. Los educandos y los educadores.	
4.1.2. Las autoridades educativas.	
4.1.3. Curriculum: planes, programas, métodos y materiales educativos.	
4.1.4. Las instituciones educativas del Estado y de sus organismos descentralizados.	
4.1.5. Las instituciones de los particulares con autorización o con reconocimiento de validez oficial de estudios.	
4.1.6. Las instituciones de educación superior a las que la ley otorga autonomía.	
4.2. Los niveles educativos del sistema	
4.3. Las modalidades del sistema educativo	

COMPETENCIA

Descubrir las bondades y las limitaciones del currículo, a través del análisis de sus características, su contexto y sus propósitos, para identificar su perspectiva y contrastar con la filosofía y bases teóricas que lo sustentan, con objetividad y crítica constructiva.

CONTENIDO

DURACIÓN 16 hr

5. Curriculum

- 5.1. Fuentes curriculares
- 5.2. Marco curricular
- 5.3. La base científica del curriculum
- 5.4. La base filosófica del curriculum
- 5.5. Perspectiva del curriculum
- 5.6. Propósitos y contenidos del curriculum
 - 5.6.1. Contenidos conceptuales (saber)
 - 5.6.2. Contenidos procedimentales (saber hacer)
 - 5.6.3. Contenidos actitudinales (ser)
- 5.7. Características del curriculum educativo

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	<p>Sistema Educativo Mexicano</p> <p>Investigar las relaciones entre los elementos del sistema educativo y analizar su pertinencia, para encontrar puntos de mejora, mediante la participación en un foro de discusión, con actitud respetuosa y disposición para el trabajo en equipo.</p>	<p>Se divide el grupo y a cada subgrupo se les asigna diferentes roles representando a los elementos del sistema educativo.</p> <p>Cada equipo defiende su postura ante problemáticas detectadas.</p>	<p>Reloj para contabilizar el tiempo, sillas, mesa grande.</p>	<p>10 horas</p>
2	<p>Elementos del sistema educativo.</p> <p>Construir un mapa conceptual que englobe los elementos del sistema educativo, a través de la discusión dirigida sobre lecturas previas, para identificar las relaciones entre sus elementos, con disposición para el trabajo en equipo y asertividad.</p>	<p>Se discuten lecturas entregadas y realizadas con anterioridad y se discuten en el grupo; después se divide el grupo en equipos y cada uno construye un mapa que sintetice las ideas vertidas durante la discusión.</p>	<p>papel, plumones, proyector</p>	<p>12 horas</p>

3	<p>Analisis curricular</p> <p>Reconocer el marco curricular, la filosofía y las características del programa educativo de Matemáticas Aplicadas de la UABC, con base en la revisión del plan de estudios correspondiente y la experiencia de estar transitando en él como estudiantes activos, para identificar en la práctica los aspectos teóricos y metodológicos que lo sustentan, con objetividad y disposición para el trabajo en equipo</p>	<p>Se divide el grupo en equipos de tres personas máximo y se les sugieren los documentos que es conveniente revisar, además del que contiene el plan de estudios. Cada equipo establece su dinámica de trabajo, elabora reporte y presentación electrónica del mismo, y lo presenta al resto del grupo. Al finalizar las exposiciones, se discuten los puntos de vista encontrados, si los hubiera.</p>	<p>Bibliografía, proyector.</p>	10
---	---	--	---------------------------------	----

VII. METODOLOGIA DE TRABAJO

El profesor promueve la participación individual y grupal del alumno, asignando diferentes actividades y sugiriendo retos para la discusión de problemáticas. Así mismo recomienda lecturas previas para generar la participación activa y asertiva. Constantemente esta retroalimentando el proceso de enseñanza aprendizaje.

El estudiante realiza actividades (lecturas y ejercicios) y trabaja de manera colaborativa con sus demás compañeros al desarrollar la actividad para el logro de las competencias.

El estudiante elabora un reporte del análisis sobre los fundamentos teóricos y filosóficos del currículo y la importancia del sistema educativo.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la acreditación del curso el alumno deberá cumplir con el 80% de asistencia y obtener la calificación mínima aprobatoria de 60 (Estatuto Escolar artículos 70 y 71).

Criterios de evaluación:

- Participación en clase y cumplimiento con tareas 60%
- Entrega puntual de trabajos específicos, con óptima calidad 30%
- Portafolio de evidencias donde se incluyan reportes de ejercicios áulicos: 10 %

IX. BIBLIOGRAFIA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bray, T. M. (2009). <i>Confronting the shadow education system: What government policies for what private tutoring?</i>. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization; International Institute for Educational Planning. [clásico] 2. Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/htm/1.htm 3. Ley General de Educación. https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley_general_educacion.pdf 4. Lobatos, L. M. (2006). <i>Flexibilización curricular: el caso de la UABC</i>. UNAM. [clásico] 5. Muller, J. (2012). <i>Reclaiming knowledge: Social theory, curriculum and education policy</i>. Routledge. http://reformas.gob.mx/reforma-educativa/que-es 6. Planes y programas de Educación Básica en México. 2012. http://www.diputados.gob.mx/sedia/sia/spi/SAPI-ISS-56-12.pdf 7. Programa Sectorial de Educación 2013-2018. http://www.sep.gob.mx/es/sep1/programa_sectorial_de_educacion_13_18#.V6zFXSNruko 8. Reformas educativas, SEP. http://www.gob.mx/sep/archivo/reformas 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). http://www.iadb.org/es/paises/mexico/mexico-y-el-bid,1048.html 2. Banco Mundial. http://www.bancomundial.org/es/country/mexico 3. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/ 4. Ornelas, C., & Ornelas, C. (2016). <i>El sistema educativo mexicano; La transición de fin de siglo</i>. 5. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO). http://www.unesco.org/new/es

X. PERFIL DOCENTE

Matemático con especialidad en matemática educativa o profesionalista de ciencias de la educación, con un alto dominio de los contenidos temáticos contemplados en esta unidad de aprendizaje, con experiencia en docencia y con grado mínimo de licenciatura.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1.Unidad Académica: Facultad de Ciencias

2. Programa (s) de estudio: Nivel: Licenciatura : Matemáticas Aplicadas

3. Vigencia del plan: _____

8. Nombre de la unidad de aprendizaje: Física Matemática 5. Clave:

6. HC: 3 HL _____ HT 3 HPC _____ HCL _____ HE 3 CR 9

7. Etapa de formación a la que pertenece: Disciplinaria

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____

9.Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: M.C. Gloria Elena Rubí Vázquez

Vo.Bo. Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Agosto del 2016

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Física Matemática es una unidad de aprendizaje programada en la etapa disciplinaria de la licenciatura de Matemáticas Aplicadas con carácter de obligatoria.

El antecedente de esta unidad de aprendizaje es Ecuaciones Diferenciales Parciales.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Identificar los conceptos, procesos y leyes de la mecánica clásica y la teoría electromagnética, representados en las ecuaciones fundamentales de la física teórica, aplicando el análisis matemático, las ecuaciones diferenciales, el álgebra y la geometría, para evaluar cualitativa y cuantitativamente fenómenos mecánicos y electromagnéticos, con actitud reflexiva y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega un portafolios individual con la solución de ejercicios y problemas típicos que involucren ecuaciones diferenciales parciales, donde se incluya planteamiento, desarrollo y conclusiones.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Inspeccionar los objetos matemáticos que definen los conceptos y las leyes fundamentales de la mecánica clásica, aplicando el rigor matemático, para reconocer cuantitativa y cualitativamente una gama de fenómenos físicos, con actitud crítica, ordenada y responsable.

Contenido

Duración 12 h

Unidad 1. Mecánica Vectorial

- 1.1 Sistemas mecánicos en una dimensión
- 1.2 EL campo central
- 1.3 El cuerpo rígido libre

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Examinar los operadores lagrangiano y hamiltoniano cuyos términos representan cantidades físicas fundamentales, mediante la manipulación matemática, para interpretar las leyes de mecánica, con actitud responsable.

Contenido

Duración 18 h

Unidad 2. Formulación lagrangiana y hamiltoniana de la mecánica

- 2.1 Principio de Hamilton
- 2.2 Ecuaciones de Lagrange y coordenadas generalizadas
- 2.3 Teoremas de Conservación
- 2.4 Ecuaciones Canónicas de movimiento
- 2.5 Teorema de Liouville y el espacio Fase

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Reconocer los objetos matemáticos que definen los conceptos y las leyes fundamentales de la teoría electromagnética, mediante el manejo matemático para describir cuantitativamente fenómenos físicos relacionados con el electromagnetismo, con actitud y crítica, respetuosa.

Contenido

Duración 18 h

Unidad 3. Teoría Electromagnética

- 3.1 Electrostática: campo y energía
- 3.2 Corriente eléctrica y fuerza electromotriz
- 3.3 Campo magnético
- 3.4 Inducción electromagnética
- 3.5 Ecuaciones de Maxwell

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1. Experimentos de la mecánica, a lápiz, papel, computadora y algunos artefactos.	Demostrar el comportamiento de sistemas mecánicos mediante la manipulación de dispositivos sencillos, experimentos pensados y animaciones (matlab) en la computadora, para reconocer el comportamiento físico de tales sistemas y sus limitaciones, con perseverancia y actitud ordenada.	Se trabaja en equipo, se entrega a cada equipo un problema, el equipo diseña un experimento y lo lleva a cabo una vez que el profesor ha aprobado el protocolo. El equipo debe reportar detalladamente el experimento y exponerlo al grupo.	Bibliografía, pintarrón, plumones, computadora, lápiz y papel	24 h

<p>2. Experimento o electromagnético, a lápiz, papel, computadora a y artefactos rudimentarios.</p>	<p>Descubrir el comportamiento de sistemas electromagnéticos mediante la manipulación de dispositivos rudimentarios y animaciones (matlab) en la computadora, para reconocer su comportamiento físico y sus limitaciones, con actitud reflexiva, perseverante y responsabilidad.</p>	<p>Se trabaja en equipo, se propone un problema, y cada el equipo diseña un experimento y lo lleva a cabo una vez que el profesor ha aprobado el protocolo. El equipo debe reportar detalladamente su procedimiento y resultados experimento y exponerlo al grupo.</p>	<p>Bibliografía, pintarrón, plumones, computadora, lápiz y papel</p>	<p>24 h</p>
---	--	--	--	-------------

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Dado que es una unidad teórico práctica, se trabajará con una metodología participativa.

El profesor funge como facilitador del aprendizaje y asigna tareas y sugiere actividades a desarrollar fuera del aula, revisa trabajos y comenta con el estudiante para lograr una retroalimentación positiva.

En el aula se recomienda que el docente aplique una combinación de procedimientos didácticos como la exposición, la discusión dirigida, y la demostración, así como la formación de grupos de trabajo que pueden variar en diferentes sesiones o para distintos temas.

El alumno realiza tareas asignadas, hace lecturas, investiga, discute algunos temas y experimentos pensados en grupo, resuelve ejercicios, exámenes, entrega y expone trabajos.

Presentación de proyecto final, elaborado de manera colaborativa, en el que se presente de manera oral y escrita, la solución de un fenómeno mecánico o electromagnético.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se acuerdo al estatuto escolar se deben aplicar al menos dos exámenes que el estudiante resolverá por escrito y la calificación mínima aprobatoria es 60.

Se sugiere:

- Portafolios individual con la solución de ejercicios y problemas típicos que involucran ecuaciones diferenciales parciales 30%
- Presentación y reporte de experimentos , elaborados de manera colaborativa 30%
- Exámenes 40%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

1. Francisco García-Ochoa García, *Elementos de electromagnetismo clásico*,. Universidad Pontificia Comillas de Madrid, Graf. Ortega, Ed., 1996. ISBN 84 87840 98 1 [clásico]
2. H. Jeffreys, Bertha Swirles, *Methods of mathematical physics*; Cambridge University Press. Última revisión: 2011.
3. http://www.famaf.unc.edu.ar/~reula/Docencia/Metodos_Matematicos/apu_tot.pdf (agosto, 2016).
4. John David Jackson ", *Classical Electrodynamics*, 3ra. edición , John Wiley & Sons, 1998. [clásico]
5. José A. Oller, *Mecánica teórica*, Universidad de Murcia <http://www.um.es/oller/docencia/versionmteor.pdf>
6. Mary L. Boas. *Mathematical Methods in the physical Sciences*, Ed. John Wiley & Sons, 2006. [clásico]
7. P. K. Chattopadhyay, *Mathematical physics*. New age international, 1990. [clásico]
8. Paul Hewitt, *Física Conceptual*, Editorial Pearson Adisson Wesley, 10 Edición, 2015.

1. E. J. Post, "Formal Structure of Electromagnetics", 1997, Dover Publications. [clásico]

X. PERFIL DOCENTE

Físico o matemático con amplio dominio de los contenidos de esta unidad de aprendizaje, y con experiencia docente.

II. PROPOSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

La investigación científica es una herramienta indispensable en la formación de los estudiantes de carreras científicas tales como ciencias computacionales y matemáticas aplicadas, ya que brinda las herramientas indispensables para la búsqueda de conocimiento con actitud crítica. El propósito de esta unidad de aprendizaje es contribuir al desarrollo de las bases conceptuales, lógicas y técnicas del método científico, que le permita al estudiante elaborar un protocolo de investigación con las características propias de la investigación científica.

Esta asignatura se encuentra en la etapa disciplinaria y es de carácter obligatorio para el Programa Educativo Licenciado en Matemáticas Aplicadas, y de carácter optativo para el Programa Educativo Licenciado en Ciencias Computacionales.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Formular un protocolo de investigación científica para proponer una posible solución a un problema de interés científico, utilizando las herramientas teóricas y prácticas del método científico, con una actitud crítica y responsable.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora y sustenta un protocolo de investigación sobre un tema de interés científico y relativo al programa académico que curse el estudiante, redactado de manera clara y formal cuidando la calidad de la escritura y del lenguaje, así como el uso apropiado de citas y referencias. El contenido del documento debe estar organizado adecuadamente resaltando entre otros aspectos los antecedentes del proyecto, su justificación, los objetivos y la metodología científica utilizada.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Explicar la relevancia de la investigación en el ejercicio de una profesión, mediante la identificación y descripción de las características del conocimiento científico respecto al conocimiento empírico, para valorar el desarrollo de las ciencias computacionales y matemáticas aplicadas en el ámbito social, con responsabilidad y actitud crítica.

1. INTRODUCCION A LA INVESTIGACION CIENTIFICA

DURACION: 5 HORAS

- 1.1. Tipos de conocimiento
- 1.2. Ciencia, método y metodología
- 1.3. Métodos generales de investigación (deductivo, inductivo, sintético y analítico)
- 1.4. Tipos de estudios (exploratorio, descriptivo, correlacional y explicativo)
- 1.5. Características de la investigación científica
- 1.6. Investigación pura y aplicada
- 1.7. Características del método científico
- 1.8. Las competencias del investigador
- 1.9. Líneas de investigación en ciencias computacionales y/o matemáticas aplicadas
- 1.10. Fuentes de conocimiento científico
- 1.11. Elementos de un protocolo de investigación

Competencia:

Formular un problema de investigación relativo al programa académico que curse el estudiante, utilizando algunos de los elementos que intervienen en el proceso de la investigación científica, para desarrollar un protocolo de investigación, de manera clara y objetiva con actitud crítica y propositiva.

2. PLANTEAMIENTO DE UN PROBLEMA DE INVESTIGACION**DURACION: 15 HORAS**

- 2.1. Elección del tema de investigación
- 2.2. Criterios para evaluar el valor potencial de una investigación
- 2.3. Antecedentes del problema de investigación
- 2.4. Técnicas para organizar y elaborar un estado del arte.
- 2.5. Planteamiento del problema de investigación
- 2.6. Objetivos generales y específicos
- 2.7. Preguntas de investigación
- 2.8. Justificación del problema de investigación

Competencia:

Sustentar el trabajo de investigación, utilizando la metodología científica relevante para el tema de investigación, para validar el proyecto de investigación de manera crítica y objetiva.

3. SUSTENTO DEL TRABAJO DE INVESTIGACION**DURACION: 12 HORAS**

3.1. Marco conceptual

3.2. Marco contextual

3.3. Marco teórico

3.4. Diseño metodológico

3.5. Métodos de investigación en ciencias computacionales y matemáticas aplicadas

3.6. Citas de referencias bibliográficas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Identificar los conceptos y elementos esenciales de la investigación científica, comparando las características del conocimiento científico respecto al conocimiento empírico, para valorar la importancia de las ciencias computacionales y las matemáticas aplicadas en el ámbito social, con actitud crítica y propositiva	<p>El estudiante realizará una investigación bibliográfica sobre el método científico para discutirlos en clase.</p> <p>El estudiante aprenderá a utilizar las bases de datos de libros electrónicos y artículos científicos, disponibles a través del portal electrónico de la biblioteca U.A.B.C.</p> <p>En grupos de trabajo, los estudiantes describirán los componentes y conceptos del método científico utilizados en un invento o aportación científica relativa al programa académico que estén cursando.</p>	Libros, revistas, tesis, fuentes electrónicas y bases de datos científicas	5 horas
2	Identificar un tema de investigación relevante al programa académico del estudiante, mediante una revisión bibliográfica exhaustiva para formular un problema de investigación con actitud crítica y responsabilidad social.	<p>Dinámicas en equipos, de preferencia interdisciplinarios, para discutir los posibles temas de investigación.</p> <p>Presentación oral de los posibles temas de investigación</p>	Libros, revistas, tesis, fuentes electrónicas y bases de datos científicas. Medios audiovisuales.	2 horas

3	Plantear un problema de investigación, distinguiendo los diferentes elementos que intervienen en el proceso de la investigación científica para desarrollar posteriormente un protocolo de investigación con actitud crítica.	El estudiante describirá oralmente cada uno de los elementos del problema de investigación para proceder a su formulación de manera escrita.	Libros, revistas, tesis, fuentes electrónicas y bases de datos científicas. Medios audiovisuales.	2 horas
4	Elaborar una revisión sistemática de la literatura de un tema de investigación, utilizando técnicas de organización de la información para generar el estado del arte del protocolo de investigación, con responsabilidad y actitud crítica.	El estudiante aplicará técnicas para la organización de la información y de la revisión sistemática de la literatura para escribir el estado del arte	Libros, revistas, tesis, fuentes electrónicas y bases de datos científicas. Medios audiovisuales	8 horas
5	Identificar de manera clara y organizada los tipos de hipótesis y preguntas de investigación diferenciando racionalmente las características de cada una de estas, para formular un problema de investigación con actitud crítica y propositiva.	El docente facilitará ejemplos de tipos de hipótesis y preguntas de investigación, los cuales ayudarán al estudiante a formular posteriormente las preguntas de investigación e hipótesis requeridas en su propuesta de investigación.	Bibliografía de la unidad de aprendizaje. Apuntes	3 horas
6	Identificar diferentes métodos de investigación utilizando herramientas del diseño metodológico, para escribir el sustento científico de su protocolo de investigación, con actitud crítica y responsabilidad.	El docente facilitará ejemplos de diseño metodológico en protocolos de investigación. Dinámicas en equipos, de preferencia interdisciplinarios, para discutir las herramientas de diseño metodológico que se utilizan en la investigación científica.	Bibliografía de la unidad de aprendizaje. Apuntes	12 horas

VII. METODOLOGIA DE TRABAJO

Clases expositivas: El docente explicará los conceptos teóricos mediante ejemplos prácticos.

Horas taller: Durante las horas de taller, el docente supervisará y asesorará a los estudiantes en la elaboración de su proyecto de investigación.

Uso de tecnologías de la información y la comunicación (TICs): El docente promoverá el uso de herramientas colaborativas como wikis y blogs para que los estudiantes investiguen y relacionen los temas de investigación que están estudiando, con su aplicación a la solución de problemas de la vida real.

Participación en clase: Durante las clases los estudiantes participarán en dinámicas grupales para discutir los temas de la unidad de aprendizaje. Se realizarán presentaciones orales en grupo e individuales para fomentar la discusión científica y la actitud crítica y propositiva.

Tareas: Los alumnos indagarán todo lo referente a su trabajo de investigación, de manera individual y grupal. Realizarán reportes y avances de su protocolo de investigación durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje, para favorecer las habilidades de análisis, síntesis, y búsqueda de información.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Acreditación:

La calificación mínima aprobatoria es 60.00

De acuerdo con el reglamento general de exámenes de la U.A.B.C. (Arts. 70-71), para tener derecho al examen ordinario, es obligatoria la asistencia de los estudiantes al 80% de las clases.

Calificación:

- Reportes y tareas individuales y grupales: 20%
- Protocolo de investigación: 60%
- Presentación oral: 20%

Evaluación:

La evaluación tanto de las tareas como del reporte se realizará de acuerdo al formato de un protocolo de investigación científico, el cual será explicado claramente por el docente durante la clase. Se revisará que los documentos escritos estén redactados de manera clara y formal cuidando la calidad de la escritura y del lenguaje, así como el uso apropiado de citas y referencias. Asimismo la presentación oral del protocolo de investigación deberá realizarse de manera formal con el apoyo de equipo audiovisual. La entrega de tareas y protocolo final se realizará puntualmente de acuerdo a los tiempos acordados previamente durante la clase.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none">1. Berndtsson, B., Hansson, J., Olsson, B. and Lundell, B., (2008), Thesis Projects: A Guide for Students in Computer Science and Information Systems, Springer-Verlag London, 2nd. Ed. [clásico]2. Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P., (2013). Metodología de la investigación, Mc Graw Hill, 3ª. Ed.3. Marder, M. P. (2011), Research Methods for Science, Cambridge University Press.4. Méndez Ramírez, I., Namihira Guerrero, D., Moreno Altamirano, L., Sosa de Martínez, C. (2011), El protocolo de investigación: lineamientos para su elaboración y análisis, Editorial Trillas.	<ol style="list-style-type: none">1. Bases electrónicas de libros y artículos científicos, disponibles a través del portal electrónico de la biblioteca U.A.B.C http://www.uabc.mx/Biblioteca/

X. PERFIL DOCENTE

Profesionista con experiencia docente y experiencia en investigación y en la administración de proyectos científicos.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACION

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ciencias
2. **Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura)** Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Física
3. **Vigencia del plan:** _
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Didáctica 5. **Clave:**__
6. **HC:** 3 **HL**__ **HT:** 2 **HPC**__ **HCL**__ **HE** 3 **CR** 8
7. **Etapa de formación a la que pertenece:** : Terminal
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** **Obligatoria** : **Optativa** :
9. **Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:**

Formuló: M.C. Gloria Elena Rubí, M.C. Adina Jordan Arámburo

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Moran y Solares

Fecha: Agosto 2016

Cargo: Subdirector Académico

II. PROPOSITO GENERAL DEL CURSO

La unidad de aprendizaje de Didáctica tiene como objeto de estudio los procesos y elementos existentes en la enseñanza. El contenido de la materia se enfoca en las técnicas, métodos y procedimientos didácticos necesarios para conducirse adecuadamente en el aula. Esta unidad de aprendizaje pretende proveer al estudiante de las herramientas básicas necesarias para desempeñarse de manera óptima en el campo de la docencia en el área de las matemáticas. Es obligatoria en Matemáticas Aplicadas y optativa en el PE de Física.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Examinar las principales tendencias de la didáctica, mediante la identificación del papel que corresponde a cada uno de los actores involucrados en el proceso de enseñanza aprendizaje, para identificar sus técnicas y procedimientos, con actitud reflexiva, crítica, perceptiva y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio de evidencias donde se incluya lo siguiente:

- Reporte escrito en donde se presente el análisis de los diferentes modelos didácticos, incluyendo el desarrollo y la conclusión.
- Presentación de una exposición oral donde se desarrollen los diferentes enfoques de la didáctica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA

Identificar los métodos, procesos y estrategias didácticas mediante el análisis y la discusión de lecturas pertinentes, para caracterizar la didáctica en las matemáticas, con actitud crítica, perceptiva y responsabilidad.

CONTENIDO

DURACIÓN 18 hr

1. Didáctica y su contexto

- 1.1. La construcción del conocimiento en la escuela
- 1.2. Las habilidades de pensamiento
- 1.3. El razonamiento y la solución de problemas
- 1.4. Las matemáticas y su enfoque didáctico.
- 1.5. La mediación pedagógica
- 1.6. Ambientes de aprendizaje

COMPETENCIA

Diferenciar las características de los enfoques de la didáctica, a través de la lectura y discusión de cada uno de ellos, para establecer los roles del estudiante, el profesor y los objetivos educativos, con actitud crítica, propositiva y responsable.

CONTENIDO

DURACIÓN 15 hr

2. Principales Enfoques de la Didáctica

- 2.1. Tradicional
- 2.2. Escuela nueva
 - 2.2.1. Tecnológica
 - 2.2.2. Crítica
- 2.3. Constructivista
- 2.4. Socio-formativa
- 2.5. Por competencias

COMPETENCIA

Investigar los elementos que conforman una propuesta didáctica, a través de la investigación documental y la discusión dirigida, para diseñar una propuesta didáctica que facilite el desarrollo del conocimiento y aprendizaje matemático, con creatividad y actitud reflexiva y responsable.

CONTENIDO**DURACIÓN 15 hr****3. La construcción de una propuesta didáctica.**

- 3.1. Diseño, Programa y programación
- 3.2. Modelos curriculares.
- 3.3. Estilos y ritmos de aprendizaje
- 3.4. La situación didáctica.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Elaborar un trabajo investigativo donde se aborden los elementos y procesos existentes en la enseñanza y el aprendizaje, con carácter crítico, creativo y responsabilidad.	Se elaborará siguiendo el método de investigación científica	Escritos, Internet libros relacionados	10 horas
2	Elaborar un trabajo investigativo donde se planteen los enfoques de la didáctica, con carácter crítico, creativo y responsabilidad.	Se elaborará siguiendo el método de investigación científica	Escritos, Internet libros relacionados	10 horas
3	Elaborar un trabajo investigativo donde se analicen los elementos que conforman una propuesta didáctica, con carácter crítico, creativo y responsabilidad.	Se elaborará siguiendo el método de investigación científica	Escritos, Internet libros relacionados	12 horas

VII. METODOLOGIA DE TRABAJO

Durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje se promueve la participación del alumno individual y grupalmente en diferentes actividades para la discusión y el análisis de los diferentes enfoques de la didáctica.

El profesor guiará el desarrollo de la actividad, emitiendo las recomendaciones pertinentes. Así mismo recomienda lecturas previas para generar la participación individual y grupal. Constantemente esta retroalimentando el proceso de enseñanza aprendizaje.

El estudiante realiza actividades (lecturas y reportes) y trabaja de manera colaborativa con sus demás compañeros al desarrollar la actividad para el logro de las competencias.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACION

Para la acreditación del curso se atenderá al Estatuto Escolar Vigente, artículos 70-71, por lo que el estudiante deberá contar un mínimo de 80% de asistencias en el periodo. Tener un mínimo aprobatorio de 60 en su calificación final.

Criterios de evaluación:

- Tareas y participaciones: Participación y discusión en clase, donde se aborden los diferentes modelos didácticos y enfoques de la didáctica 40%
- Mínimo de 2 exámenes escritos 20%
- Examen final 20%
- Exposición final: Presentación de una exposición oral donde se desarrolle algún enfoque de la didáctica. 20%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Biehler, R. (1994). History and Epistemology of Mathematics and Mathematics Education. In *Didactics of Mathematics as a Scientific Discipline* (pp. 327-397). Springer Netherlands. [clásica]
2. Biehler, R., Scholz, R. W., Strässer, R., & Winkelmann, B. (Eds.). (1993). *Didactics of mathematics as a scientific discipline* (Vol. 13). Springer Science & Business Media. [clásica]
3. Campos, A. (2013) *Epistemología de la matemática* (EBOOK), Ediciones Universidad Nacional.
4. Carrasco, J. B. (2004). *Una didáctica para hoy: cómo enseñar mejor*. Ediciones Rialp. [clásica]
5. Herrán, A. D. L., & Paredes, J. (2008). *Didáctica general. La práctica de la enseñanza en Educación Infantil, Primaria y Secundaria*. Madrid: McGrawHill. [clásica]
6. Hilgard, E. R. B., Hilgard, G. H. E. R., & Bower, G. H. (1973). *Teorías del aprendizaje* (No. 37.015. 4). Trillas. [clásica]
7. Learning Theories. <http://www.learning-theories.com/>
8. Marhuenda, F. (2000). *Didáctica general* (Vol. 1). Ediciones de la Torre. [clásica]
9. Marhuenda, F. (2011). Dimensiones didácticas y organizativas que sustentan la dinámica escolar. *Revista de Educación*, 356, 17-37.
http://www.revistaeducacion.educacion.es/re356/re356_01.pdf

Complementaria

1. Barriga, A. D. (2009). *El docente y los programas escolares: lo institucional y lo didáctico*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. [clásica]
2. Buzan, T., & Buzan, B. (1996). *El libro de los mapas mentales*. Barcelona: Ediciones Urano. [clásica]
3. Díaz Barriga, Á., & Barriga, Á. D. (1997). *Didáctica y currículum: convergencias en los programas de estudio* (No. 375 D5). [clásica]
4. Garza, R. M., & Leventhal, S. (2000). *Aprender cómo aprender*. [clásica]
5. Martínez, L. (2006). *Flexibilización curricular. El caso de la UABC*. Centro de Estudios sobre la Universidad (CESU) UNAM, UABC, Plaza y Valdés Editores. México. [clásica]
6. Zabalza, M. Á., & Beraza, M. Á. Z. (1987). *Diseño y desarrollo curricular* (Vol. 45). Narcea Ediciones. [clásica]

X. PERFIL DOCENTE

Matemático con especialidad en docencia o didáctica matemática o profesionalista del área de ciencias de la educación, con un alto dominio de los contenidos temáticos contemplados en esta unidad de aprendizaje, con experiencia en docencia y con grado mínimo de licenciatura.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias
2. Programa (s) de estudio: Nivel: Licenciatura en Matemáticas Aplicadas,
Licenciatura en Física
3. Vigencia del plan: _____
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Modelación Lineal 5. Clave: _____
6. HC: 2 HL _____ HT 4 HPC _____ HCL _____ HE 2 CR 8
7. Etapa de formación a la que pertenece: Terminal
8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria Optativa _____
9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Dra. Selene Solorza Calderón

Vo.Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Agosto de 2016

Cargo: Subdirector de la Facultad de Ciencias

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

En la unidad de aprendizaje de Modelación Lineal se clasifican los modelos en lineales o no lineales, continuos o discretos, de tiempo variante o invariante, a partir de esa clasificación se utilizan las ecuaciones de estado para encontrar sus soluciones y se estudia la estabilidad de dichos sistemas.

En esta unidad de aprendizaje se analizan las propiedades básicas de los modelos lineales que se utilizan en la misma disciplina y las otras áreas de las ciencias exactas, naturales, ingeniería, económicas y sociales.

Modelación Lineal es de carácter obligatorio para la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas y optativa para la Licenciatura en Física. En ambas licenciaturas se ubica en la etapa terminal. En la Licenciatura en Matemáticas Aplicadas corresponde al área de conocimiento de la Modelación y en la Licenciatura en Física se ubica en el área de conocimiento de Matemáticas. Se sugiere haber acreditado la unidad de aprendizaje de Física Matemática.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Analizar los conceptos de la modelación lineal, a través de la descripción axiomática, conceptos y fundamentos de la modelación lineal, para aplicarlos a problemas de la misma disciplina y las otras áreas de las ciencias exactas, naturales, ingeniería, económicas y sociales con actitud crítica, reflexiva, tenaz, responsable y de forma integradora.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora un portafolio que contenga el desarrollo y la resolución de los modelos lineales, se debe indicar claramente los teoremas, lemas o corolarios empleados, las conclusiones y la bibliografía utilizada. Se entregará en tiempo y forma, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro, además debe mostrar que domina el tema y la apropiada notación matemática.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Clasificar los modelos matemáticos en lineales o no lineales, continuos o discretos, de tiempo variante o invariante a través de las definiciones, para seleccionar las técnicas de solución pertinentes con actitud crítica, reflexiva y responsable.

Contenido

Duración: 3 horas

1. Introducción

- a. Clasificación de sistemas.
- b. Representación matemática.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Dividir una señal mediante señales canónicas para simplificar el análisis de los sistemas lineales con actitud reflexiva, propositiva y responsable.

Contenido

Duración: 3 horas

2. Señales estándar y su representación

- a. Señales ortonormales.
- b. Señales canónicas: Señal escalón (Heaviside), rampa y parábola.
- c. Funciones generalizadas y la función impulso (delta de Dirac).
- d. Representación de señales en términos de las señales canónicas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar las propiedades de los sistemas continuos, a través de la función de transferencia, para modelar problemas de ingeniería, ciencias naturales y económico-administrativas con actitud crítica, reflexiva y con tenacidad.

Contenido

Duración: 5 horas

3. Sistemas continuos

- a. Descripción entrada-salida para sistemas de una variable: convolución.
- b. Respuesta impulso para sistemas de tiempo invariante.
- c. Respuesta impulso para sistemas lineales de tiempo variante.
- d. La función de transferencia para sistemas continuos y de tiempo invariante.
- e. Diagramas de simulación para sistemas continuos.
- f. El concepto de estado.
- g. Trayectorias en el espacio de estados.
- h. Sistemas dinámicos continuos.
- i. Descripciones en el espacio de estados para sistemas continuos de tiempo variante.
- j. La función de transferencia a partir de la descripción en el espacio de estados.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar las propiedades de los sistemas discretos, a través de la transformada Z, para modelar problemas de ingeniería, ciencias naturales y económico-administrativas con actitud crítica, reflexiva y con tenacidad.

Contenido

Duración: 8 horas

4. Sistemas discretos

- a. Operadores de diferencias.
- b. Ecuaciones de diferencias.
- c. Soluciones clásicas de ecuaciones de diferencias con coeficientes constantes.
- d. Estabilidad de sistemas discretos.
- e. Sucesiones ponderadas para sistemas en cascada.
- f. La transformada Z y su aplicación en ecuaciones discretas.
- g. Diagramas de simulación.
- h. Descripción en el espacio de estados.
- i. Sistemas de tiempo invariante.
- j. Sistemas de tiempo variante.
- k. Solución de ecuaciones homogéneas discretas de tiempo invariante.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar las propiedades de las ecuaciones de estado para sistemas continuos, a través de la descomposición modal, para modelar problemas de ingeniería, ciencias naturales y económico-administrativas con actitud crítica, reflexiva y responsable.

Contenido

Duración: 8 horas

5. Análisis de las ecuaciones de estado para sistemas continuos

- a. El caso homogéneo de tiempo variante.
 - i. Matrices fundamentales.
 - ii. La matriz de transición de estado.
- b. El caso homogéneo de tiempo invariante.
- c. La matriz de transición de estado para sistemas de tiempo variante
- d. Solución en el dominio del tiempo.
- e. Solución en el dominio del frecuencias.
- f. Modos del sistema y descomposición modal.
- g. Sistemas equivalentes.
- h. Sistemas adjuntos.
- i. Sistemas periódicos.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia

Analizar las estabilidad de los sistemas lineales, a través de los criterios de estabilidad, para predecir el comportamiento de la solución de los modelos planteados en problemas de ingeniería, ciencias naturales y económico-administrativas con actitud crítica, reflexiva y objetiva.

Contenido

Duración: 5 horas

6. Análisis de las ecuaciones de estado para sistemas continuos

- a. Equilibrio de estados o puntos.
- b. Conceptos de estabilidad.
- c. Criterios de estabilidad para sistemas de entrada cero.
- d. Criterios de estabilidad para sistemas de entrada no cero.
- e. Estabilidad para sistemas discretos de tiempo invariante.
- f. Métodos directos de Lyapunov.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1.	Clasificación de sistemas Clasificar los modelos matemáticos en lineales o no lineales, continuos o discretos, de tiempo variante o invariante mediante las definiciones, para encontrar su solución utilizando las metodologías apropiadas con actitud crítica y reflexiva.	De forma individual, determinar si los sistemas planteados por el maestro son lineales o no lineales, continuos o discretos, de tiempo variante o invariante.	Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y bibliografía	8 horas
2.	Señales estándar y su representación Representar las señales en términos de las señales canónicas para simplificar la obtención de la solución de los sistemas lineales con actitud propositiva, crítica y reflexiva.	Integrar equipos de dos o tres personas descomponer las señales planteadas por el maestro en términos de las señales canónicas.	Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y bibliografía	12 horas
3.	Sistemas continuos Resolver sistemas lineales continuos mediante la función de transferencia para resolver problemas de la misma disciplina y de otras áreas de la ciencia con actitud crítica, reflexiva y tenaz.	De forma individual, encontrar la función de transferencia del sistema lineal planteado por el maestro y a partir de ella plantear la solución del sistema lineal.	Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y bibliografía	12 horas
4.	Sistemas discretos Resolver sistemas lineales discretos mediante la función Z para resolver problemas de la misma disciplina y de otras áreas de la ciencia con actitud crítica, reflexiva y propositiva.	De forma individual, utilizar la función Z y sus propiedades para encontrar la solución de los sistemas lineales discretos planteados por el maestro.	Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y bibliografía	12 horas
5.	Análisis de las ecuaciones de estado para sistemas continuos Calcular la solución de sistemas lineales	Integrar equipos de dos o tres personas para resolver mediante la descomposición modal los sistemas lineales continuos	Hojas, lápiz, borrador, pintarrón,	10 horas

	continuos mediante la descomposición modal para resolver problemas de la misma disciplina y de otras áreas de la ciencia con actitud crítica, reflexiva y responsable.	planteados por el maestro.	plumones, apuntes y bibliografía	
6.	Estabilidad Determinar si un sistema lineal es estable utilizando el criterio de estabilidad apropiado para predecir el comportamiento de la solución de los modelos planteados con actitud crítica, reflexiva y objetiva.	Integrar equipos de dos o tres personas para determinar la estabilidad de los sistemas planteados por el maestro.	Hojas, lápiz, borrador, pintarrón, plumones, apuntes y bibliografía	10 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El docente:

- Explica cada uno de los temas, proporciona referencias y material auxiliar en cada uno de los mismos.
- Plantea la necesidad del estudio del tema a partir de problemas basados en situaciones reales.
- Resuelve problemas y realiza actividades de refuerzo o ampliación según sea el caso.
- Individualiza, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.
- Coordina, dentro de lo posible, los distintos ritmos de trabajo y de adquisición de conocimientos.
- Orienta y reconducirá el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.
- Explica el proceso y los instrumentos de evaluación.

El estudiante:

- Participa en clase.
- Profundiza en los temas expuestos.
- Realiza un estudio del estado del arte en un tema específico.
- Resuelve problemas, ejercicios y demostraciones a través de tareas, talleres y exposiciones en forma individual o en equipo. Las tareas y talleres se entregarán en tiempo y forma, con letra legible, presentará las respuestas en el orden que se plantearon las preguntas, utilizando el lenguaje formal de las matemáticas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

De acuerdo al estatuto escolar, para tener derecho al examen ordinario debe cubrir mínimamente el 80% de asistencia y para aprobar la unidad de aprendizaje 60 de calificación. Para tener derecho a examen extraordinario se debe cubrir mínimamente el 40% de asistencia. Véase artículos 70 y 71.

Se sugiere que el estudiante acredite la unidad de aprendizaje mediante:

Al menos dos exámenes parciales	60%
Tareas y talleres	30%
Participación en clases y exposiciones	10%

En el caso de las tareas y talleres se deben presentar por escrito en tiempo y forma, con letra legible, presentar las respuestas en el orden que se plantearon las preguntas, utilizando un lenguaje formal, apropiado y claro en donde se muestre que domina el tema.

IX. BIBLIOGRAFÍA

BÁSICA

1. Callier, F.M. y Desoer, C.A. (2012) *Linear systems theory*, Springer-Verlag.
2. Chen, C. (2012) *Linear system theory and design*, 4ta ed., Oxford University Press.
3. Trentelman, H.L., Stoorvogel, A.A. y Hautus, M. (2012) *Control theory for linear systems*, Springer.
4. <http://ocw.mit.edu/resources/res-2-002-finite-element-procedures-for-solids-and-structures-spring-2010/linear/>
5. http://ocw.usu.edu/Electrical_and_Computer_Engineering/Signals_and_Systems/
6. http://statmath.wu.ac.at/courses/heather_turner/
7. <http://www.bristol.ac.uk/cmm/learning/online-course/course-topics.html>

COMPLEMENTARIA

1. Driels, M.R. (1996) *Linear control systems engineering*, McGraw-Hill. [clásica]
2. Hirsch, M.W., Smale, S. y Devaney, R.L. (1974) *Differential equations, dynamical systems, and linear algebra*, Academic. [clásica]
3. Kisacanin, B., Agarwal, G.C. (2002) *Linear control systems : with solved problems and MATLAB examples*, Kluwer Academic/Plenum Publishers. [clásica]
4. Lathi, B.P. (2005) *Linear systems and signals*, Oxford University Press. [clásica]
5. Rohrs, C.E., Melsa, J.L., Schultz, D.G. (1994) *Sistemas de control lineal*, McGraw-Hill. [clásica]
6. Salgado, M.E., Yuz, J.I. y Rojas, R.A. (2005) *Análisis de sistemas lineales*, Pearson Prentice Hall. [clásica]
7. Swisher, G.M. (1976) *Introduction to linear systems analysis*, Matrix Publishers. [clásica]
8. Szidarovszky, F. y Bahill, A.T. (1998) *Linear systems theory*, CRC. [clásica]
9. Wiberg, D.M. (1973) *Teoría y problemas de espacio de estado y sistemas lineales*, McGraw-Hill. [clásica]

X. PERFIL DOCENTE

Licenciado en Matemáticas Aplicadas, Física o área afín con un alto dominio en los contenidos de esta unidad de aprendizaje.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACION

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ciencias
2. **Programa (s) de estudio:** Licenciatura en Matemáticas Aplicadas
3. **Vigencia del plan:**
4. **Nombre de la Unidad de aprendizaje:** Funciones Especiales
5. **Clave:**
6. **HC:** 2 **HL** **HT** 2 **HPC** **HCL** **HE** 2 **CR** 6
7. **Etapas de formación a la que pertenece:** Terminal
8. **Carácter de la Unidad de aprendizaje:** Obligatoria Optativa
9. **Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:**

Formuló: M.C. Gloria Elena Rubí Vázquez,

Vo.Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Dr. Gilberto López Mariscal

Fecha: Agosto, 2016

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

La unidad de aprendizaje *Funciones Especiales* está programada en la etapa terminal de la carrera de Matemáticas Aplicadas.

Es una unidad de suma importancia con la que se pretende que los estudiantes experimenten a las matemáticas como una herramienta efectiva para resolver problemas de física. Es de carácter obligatorio en la etapa terminal para la Licenciatura de Matemáticas Aplicadas.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Aplicar funciones de la física matemática y las transformadas integrales, mediante el análisis y la manipulación de conceptos matemáticos para resolver problemas de la física teórica y aplicada, con actitud asertiva y receptiva.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega portafolios individual que incluya:

- Reportes del desarrollo de trabajos que documenten el manejo y aplicación de las funciones especiales y sus propiedades, el uso formal del lenguaje y la notación matemática.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Descubrir las características de las funciones Gama y Delta de Dirac, mediante el análisis de sus definiciones y propiedades, para aplicarlas en una variedad de desarrollos y problemas aprovechando la versatilidad y elegancia en su operación, con actitud crítica y responsabilidad.

Contenido

Duración 10 h

1. Algunas Funciones Especiales

1.1 Funciones definidas como integrales

1.2 Función Gama.

1.3 La función delta de Dirac

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Identificar a los polinomios ortogonales como una herramienta poderosa para interpretar soluciones numéricas de una variedad de problemas de ciencias naturales y tecnología, mediante la aplicación de técnicas de ecuaciones diferenciales y el cálculo, con actitud responsable y perseverancia.

Contenido

2. Polinomios Ortogonales

Duración 10 h

- 2.1 Problemas con valores en la frontera
- 2.2 Polinomios de Legendre
- 2.3 Polinomios de Hermite
- 2.4 Polinomios de Laguerre
- 2.5 Polinomios de Chebyshev

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia:

Aplicar transformadas integrales para resolver una variedad de problemas mediante la óptima manipulación de sus elementos y la operatividad de sus propiedades, con actitud crítica y creatividad.

Contenido

Duración 12

3. Funciones especiales y transformadas integrales

3.1 Funciones de Legendre

3.2 Funciones de Bessel

3.3 Transformadas Integrales

3.4 Transformada de Fourier

3.5 Transformada de Laplace

3.6 Generalidades de las transformadas integrales

3.7 Otras transformadas (Mellin, Hankell)

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1. Funciones Gama y Delta de Dirac.	Manipular el conjunto de propiedades que distinguen a las funciones Gama y delta de Dirac mediante la demostración directa, reducción al absurdo o inducción, para descubrir su operatividad, con rigor matemático y actitud perseverante y ordenada.	Se trabaja en equipo, discutiendo las propiedades y se reporta de manera individual las colusiones alcanzadas.	Aula, pintarrón, plumones, papel.	8 h
2. Generación soluciones de polinomiales como	Resolver modelos típicos mediante aplicación de métodos numéricos, para interpretar comportamientos de tales modelos, con	El trabajo es individual, se reportará el procedimiento matemático completo y una sección con conclusiones y observaciones	Bibliografía y modelos que correspondan	10 h

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Dado que es una unidad teórica práctica, se trabajará con una metodología participativa.

El profesor funge como facilitador del aprendizaje y asigna tareas y sugiere actividades a desarrollar fuera del aula, revisa trabajos y comenta con el estudiante para lograr una retroalimentación positiva.

En el aula se recomienda que el docente aplique una combinación de procedimientos didácticos como la exposición, la discusión dirigida, y la demostración, así como la formación de grupos de trabajo que pueden variar en diferentes sesiones o para distintos temas.

Se recomienda que se las sesiones de taller se intercalen con las horas de clase, para que los estudiantes puedan llevar a la práctica los conceptos teóricos de manera simultánea.

El alumno realiza tareas asignadas, hace lecturas, investiga, discute algunos temas en grupo, resuelve ejercicios, exámenes, entrega y expone trabajos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Asistencia mínima de 80% y 40% para tener derecho a ordinario y extraordinario, respectivamente, y la calificación mínima aprobatoria es de 60 (Estatuto Escolar).

Se sugiere:

- Portafolios individual con la solución de ejercicios y problemas 20%
- Tareas y participación en clase 10%
- Exámenes parciales 30%
- Examen final 40%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Abramowitz M & Stegun IA. Handbook of Mathematical Functions. Dover books on advanced mathematics. Dover, New York, 9th Edition, 1970. [clásico]
2. Arfken GB & Weber HJ. Mathematical Methods for Physicists. Sixth Edition, Elsevier Academic Press, MA, USA, 2005. [clásico]
3. Bender CM and Orzag SA. Advanced mathematical methods for scientists and engineers (International series in pure and applied mathematics). McGraw-Hill, 1978, New York. [clásico]
4. Boyce WE & DiPrima RC. Elementary Differential Equations and Boundary Value Problems. Seventh Edition, John Wiley & Sons, NY, USA, 2001. [clásico]
5. Bracewell RN. The Fourier Transform and its Applications. Third Edition, McGraw Hill, USA, 2000. [clásico]
6. Brown JW & Churchill RV. Fourier Series & Boundary Value Problems. Fifth Edition, McGraw Hill, USA 1993. [clásico]
7. Carslaw HS. Introduction to the theory of Fourier's series and integrals. Second Edition, MacMillan, United Kingdom, 1921. [clásico]
8. Friedman B. Principles and Techniques of Applied Mathematics. Dover Publications, USA 1990. [clásico]

Complementaria

1. Asmar, Nakhlé H. (2005) *Partial differential equations with Fourier series and boundary value problems*, 2º Ed. 2005. QA577 A85 [clásico]
2. Bleecker, D. (2003) *Basic partial differential equations*, QA374 B54 [clásico]
3. Drábek, P., & Holubová, G. (2014). *Elements of Partial Differential Equations*. Berlin [Germany]: De Gruyter. <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=809494&lang=es&site=ehost-live>
4. McOwen, R. C. (2003) *Partial differential equations : methods and applications 2a. Ed.*, QA377 M26 [clásico]
5. Renardy, M., (2004) *An introduction to partial differential equations. 2a. Ed.* 2004, QA374 R45 [clásico]

9. Haberman R. Elementary Applied Partial Differential Equations with Fourier Series & Boundary Value Problems. Second Edition, Prentice Hall, EUA, 2003. [clásico]
10. Kreyszig E. Advanced Engineering Mathematics. Ninth Edition, John Wiley & Sons, USA, 2006. [clásico]
11. Lebedev NN. Special Functions & Their Applications. Pitman Research Notes in Math 139. Pitman Advanced Publishing Program; Great Britain, 1985. [clásico]
12. Spivack M. Cálculo Infinitesimal. Segunda Edición, Reverté, Barcelona España, 1981. [clásico]
13. Stephenson G. Mathematical Methods for Science Students. John Wiley & Sons Inc., 1961. [clásico]
14. Weinberger HF. A First Course in Partial Differential Equations: with Complex Variables and Transform Methods. Dover Publications, NY USA, 1965. [clásico]
15. Wilson HB, Turcotte LH & Halpern D. Advanced Mathematics & Mechanics Applications Using MATLAB. Third Edition, Chapman & Hall, USA, 2003. [clásico]

X. PERFIL DOCENTE

Licenciado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas o área afín, con experiencia en docencia y amplio dominio de los contenidos temáticos contemplados en esta unidad de aprendizaje.

Fecha: Agosto, 2016

Cargo: Subdirector académico

II. PROPOSITO GENERAL DEL CURSO

La unidad de aprendizaje *de Habilidades del Pensamiento y Didáctica Matemática* pretende que los estudiantes profundicen en los fundamentos teóricos, didácticos, metodológicos de la didáctica de las matemáticas, todo ello sustentado en el conocimiento de la disciplina, las nuevas tecnologías, las características del estudiante y su entorno, aplicado con carácter creativo, innovador, científico, responsable y vinculado con la vida.

Se encuentra en la etapa terminal donde se espera que los alumnos tengan la madurez suficiente para valorar su importancia y la responsabilidad que implica incursionar en la educación. Es una asignatura de carácter obligatorio en el programa educativo de Matemáticas Aplicadas y optativa en el de Física.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Diseñar una propuesta didáctica mediante la categorización de los conceptos y el estudio de casos, la discusión dirigida y la investigación documental, para promover estrategias que desarrollen habilidades básicas del pensamiento en los individuos, observando una actitud asertiva y respetuosa y con apertura para el trabajo interdisciplinario.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Portafolio de evidencias donde se incluyen: Reportes, ensayos, relatorías y resúmenes de aspectos del desarrollo e historia de la didáctica matemática.

Presentaciones oral apoyada en formato electrónico de trabajo final relacionado con las habilidades básicas del pensamiento.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA

Identificar a la didáctica de las matemáticas como una ciencia fundamental mediante el estudio del origen, objetivos y líneas de desarrollo de la matemática educativa con rigurosidad, para coadyuvar en el desarrollo intelectual de los individuos y mejorar el nivel de conocimientos matemáticos de la población, con actitud asertiva y perceptiva y, responsabilidad.

CONTENIDO

DURACIÓN 8 hr

1. Introducción

- 1.1 De la didáctica general a la didáctica de las matemáticas
- 1.2 Desarrollo histórico de la didáctica de las matemáticas.

COMPETENCIA

Diferenciar las características de los enfoques de la didáctica, a través de la lectura y discusión de cada uno de ellos, para establecer los roles del estudiante, el profesor y los objetivos educativos, con actitud crítica, propositiva y responsable.

CONTENIDO
hr**DURACIÓN 10**

2. Métodos didácticos

2.1. Reflexión sobre los métodos didácticos y la enseñanza de las matemáticas

2.2. El aula como laboratorio de didáctica matemática.

COMPETENCIA

Diseñar una propuesta didáctica que pondere las habilidades básicas del pensamiento para facilitar el desarrollo de aprendizajes matemáticos, mediante la elección de los métodos, modelos y estrategias didácticas idóneas, con creatividad, actitud reflexiva y asertividad.

CONTENIDO

hr

DURACIÓN 14

3. Habilidades del pensamiento

3.1. Habilidades básicas del pensamiento: Observación Comparación, Relación, Clasificación, Descripción

3.2. Habilidades analíticas del pensamiento: Auto observación, juicio personal, inferencia, análisis lógico y conceptual.

3.3. El papel de las matemáticas en el desarrollo de la inteligencia

3.4. Las matemáticas como motor del desarrollo de hábitos y actitudes en el individuo

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar los procesos y elementos didácticos, mediante trabajo la investigativo, para contrastar su características y probable aplicación en el trabajo áulico, con carácter critico, creativo y responsabilidad.	Se elaborará siguiendo el método de investigación científica, trabajando individualmente y discusiones sobre temas específicos.	Escritos, Internet libros relacionados	14 horas
2	Diferenciar los enfoques de la didáctica, mediante un trabajo investigativo, para contrastar los alcances y pertinencia de los mismos, con carácter critico, creativo y responsabilidad.	Se elaborará siguiendo el método de investigación científica	Escritos, Internet libros relacionados	18 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

El profesor propone lecturas y revisión bibliográfica de temas específicos. Promueve la participación con retos y preguntas. Presenta (expone) algunos temas y cuestiona al grupo para puntualizar conceptos y procedimientos importantes.

El estudiante realiza actividades (lecturas y reportes) y trabaja de manera colaborativa con sus demás compañeros al desarrollar la actividad para el logro de las competencias. Cumple con las tareas y participa activamente en forma individual y en equipo

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para la acreditación del curso el alumno deberá cumplir con el 80% de asistencia y obtener la calificación mínima aprobatoria de 60 (Estatuto Escolar).

Criterios de evaluación:

- Tareas, Participación y discusión en clase 30%
- Mínimo de 2 exámenes escritos (que pueden ser: ensayos, prácticas, etcétera) 30%
- Exposición final: Presentación de una exposición oral donde se desarrolle algún enfoque de la didáctica 30%
- Autoevaluación 10%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bower, G. & Hilgrad, E. (2007). <i>Teorías del Aprendizaje</i>, Ed. Trillas. [Clásica] 2. Carrasco, J.B. (2004) <i>Una didáctica para hoy (Cómo enseñar mejor)</i>. Ed. RIALP. [Clásica] 3. Castro, R., & Castro, R. (2011). <i>Didáctica de las matemáticas: de preescolar a secundaria</i>. Bogotá: Ecoe Ediciones. 4. D'Amore, B., Puga, A. B., & Pinilla, M.I.F. (2006). <i>Didáctica de la matemática</i>. Cooperativa Editorial Magisterio. [Clásica] 5. De Sanchez, M. (2007). <i>Desarrollo de habilidades del pensamiento</i>, Ed.Trillas. [Clásica] 6. <i>Developing critical thinking skills in mathematics</i>, http://cermat.org/poem2012/main/proceedings_files/Aizikovitsh-Udi-POEM2012.pdf 7. Garza R.M. & Leventhal, S. (2006). <i>Cómo aprender a aprender</i>. IRESM. [Clásica] 8. Lezama, J. (2003). <i>Un estudio de reproducibilidad de situaciones didácticas</i> (Doctoral dissertation, Tesis de doctorado no publicada, Cinvestav, México). [Clásica] http://www.matedu.cicata.ipn.mx/tesis/doctorado/lezama_2003.pdf 9. Ortiz G. (2010). <i>Habilidades básicas del pensamiento</i>, Ed. Cengage Learning. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buzan, T., & Buzan, B. (1996). <i>El libro de los mapas mentales</i>. Barcelona: Ediciones Urano. [Clásica] 2. Halpern, D. F. (1992). <i>Enhancing thinking skills in the sciences and mathematics</i>. Psychology Press. [Clásica] 3. Lobatos, L. M. (2006). <i>Flexibilización curricular: el caso de la UABC</i>. UNAM. [Clásica] 4. Marhuenda, F. (2000). <i>Didáctica general</i> (Vol. 1). Ediciones de la Torre. [Clásica]

X. PERFIL DOCENTE

Matemático con formación en enseñanza o didáctica matemática o profesionsta del área de ciencias de la educación o psicología, con un alto dominio de los contenidos temáticos contemplados en esta unidad de aprendizaje, con experiencia en docencia y con grado mínimo de licenciatura.

II. PROPOSITO GENERAL DEL CURSO

La finalidad de esta unidad de aprendizaje es que el estudiante obtenga la habilidad de comprender el concepto abstracto de sistemas formales de la lógica de primer orden, mediante la utilización de conceptos básicos de lenguajes de primer orden. Así, el estudiante fortalecerá su formación como matemático y será capaz de aplicar estos conocimientos a otras áreas de las matemáticas, como por ejemplo al análisis matemático.

La unidad de aprendizaje se encuentra ubicada en la etapa básica con carácter optativo.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Analizar los fundamentos formales de la teoría semántica de la lógica de primer orden, mediante el uso de las operaciones simbólicas sobre sistemas formales de la lógica de primer orden, para el estudio de la validez de argumentos con razonamiento crítico y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elabora y entrega portafolio de evidencias que contenga la resolución de problemas de los fundamentos formales de la teoría semántica de la lógica de primer orden.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad I: Leguajes de primer orden

Competencia: Definir los conceptos asociados a lenjuajes de una estructura mediante las fórmulas y sintanxis de estructuras de primer orden para desarrollar reductos y expansiones, , con actitud crítica, ordenada y responsable.

Contenido

Duración: 16 horas

- 1.1. El lenguaje de una estructura
- 1.2. Fórmulas de primero orden
- 1.3. Sintaxis de primer orden
- 1.4. Estructuras de primer orden
- 1.5. Reductos y expansiones

Unidad 2: Demostraciones formales

Competencia: Manipular las propiedades básicas de sistemas formales de primer orden mediante el uso de teoremas de una teoría para demostrar el teorema de finitud y de la deducción, con actitud crítica y responsable.

Contenido

Duración: 16 horas

- 2.1. Sistemas formales de primer orden: Axiomas lógicos, teoría y reglas de deducción
- 2.2. Consecuencias sintácticas
- 2.3. Teoremas de una teoría
- 2.4. Modelo de una teoría
- 2.5. Teorema de finitud y de la deducción

Unidad 3: Completitud e incompletitud

Competencia: Usar los teoremas matemáticos, mediante el uso de reglas de deducción, para investigar y explicar la lógica implícita en las matemáticas, , con actitud crítica, ordenada y responsable.

Contenido

Duración: 16 horas

- 3.1. Formulaciones equivalentes del teorema de completitud
- 3.2. Construcción de un modelo
- 3.3. Teorema de compacidad
- 3.4. Los axiomas de la aritmética de Peano
- 3.5. El primer teorema de incompletitud

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje el docente promueve la participación en clase del alumno, tanto individual como grupal, explica cada uno de los temas, hace la recomendación de las referencias, realiza actividades para la consolidación del tema, formula una serie de ejercicios que han de resolver los alumnos y guía el trabajo de los alumnos de manera individual o grupal. El alumno realiza talleres donde resuelve problemas de forma individual o en equipo, hace investigación de algún tema en específico para ser discutido en clase, y resuelve tareas y exámenes.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

* **Acreditación:**

- Asistencia mínima de 80% y 40% para tener derecho a ordinario y extraordinario, respectivamente, y la calificación mínima aprobatoria es de 60 (Estatuto Escolar).

* **Criterios de Evaluación:**

- Participación en clase 10%
- Exámenes parciales y final 40%
- Tareas 30%
- Portafolio de evidencias 20%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none">1. Chiswell, I., & Hodges, W. (2007). <i>Mathematical logic</i> (Vol. 3). Oxford University Press. [clásico] http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xw&AN=201078&lang=es&site=ehost-live2. Enderton, Herbert B. Una introducción matemática a la lógica. UNAM, 2004. [clásico]3. Hedman, S. (2004). <i>A first course in logic: an introduction to model theory, proof theory, computability, and complexity</i>. Oxford, UK: Oxford University Press. [clásico] http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xw&AN=159131&lang=es&site=ehost-live4. Pozzato, G. L. (2010). <i>Conditional and preferential logics: proof methods and theorem proving</i> (Vol. 208). IOS press. http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xw&AN=315805&lang=es&site=ehost-live5. Zubieta Russi, Francisco. Lógica matemática elemental. Esfinge, 1999. [clásico]	<ol style="list-style-type: none">1. Bell, J. y M. Machover, A Course in Mathematical Logic, North Holland 1986. [clásico]2. Bridge, J., Beginning Model Theory, Oxford Logic Guides, Oxford University Press 1977. [clásico]3. Ebbinghaus, H., J. Flum y W. Thomas, Mathematical Logic, UTM, Springer 1984. [clásico]4. Goldstern, M. y H. Judah, The Incompleteness Phenomenon, A K Peters 1995. [clásico]5. Shoenfield, J., Mathematical Logia. Addison-Wesley 1897. [clásico]6. Toffalori, C. y P. Cintoli, Logica matematica, McGraw-Hill 2000. [clásico]

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en Matemáticas, Matemáticas Aplicadas o área afín con un alto dominio en los contenidos de esta unidad de aprendizaje.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACION

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias

2. Programa (s) de estudio: Licenciatura en Matemáticas

3. Vigencia del plan:

4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Matemática Lúdica

5. Clave:

6. HC: 1 HL _____ HT 4 HPC _____ HCL _____ HE 1 CR 6

7. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

8. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria _____

Optativa X

9. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: ninguno

Formuló: Dr. Angelina G. González Peralta

Vo. Bo. Dr. Leopoldo Moran y Solares

Fecha: Agosto de 2016

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El alumno reconocerá el impacto de la Matemática lúdica dentro del panorama actual de la Educación y el proceso histórico por el cual ha atravesado. El estudiante será capaz de diseñar materiales didácticos y aplicar estrategias metodológicas basadas en el juego para utilizarlas como herramientas en la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas a distintos niveles educativos.

Esta unidad de aprendizaje es de carácter optativo en la etapa básica.

III. COMPETENCIA DEL CURSO

Crear recursos lúdico-manipulativos, mediante la aplicación de las nuevas teorías y tecnologías que alberga la didáctica de las Matemáticas en relación al uso de juegos en la educación y la importancia de la motivación en la enseñanza, para aplicar estos recursos como facilitadores del aprendizaje de los principios, conceptos y procedimientos matemáticos con responsabilidad y la disciplina.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Portafolios de evidencias con:

Diseño de actividades lúdico-manipulativas útiles en la enseñanza de un tema determinado.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad I: La motivación en la enseñanza de las Matemáticas

Competencia: Reconocer la importancia de la motivación en la enseñanza, a través del estudio de las bases teóricas pertinentes, para aplicarla en el trabajo frente a un grupo, con una actitud propositiva y emprendedora.

Contenido

Duración: 4 h

- 1.1 La motivación en el aprendizaje y en las relaciones humanas.
- 1.2 Motivación basada en expectativas.
- 1.3 El alumno: intereses, exigencias y características.
- 1.4 El papel del profesor.
- 1.5 Enseñanza de las Matemáticas
- 1.6 El currículum en Matemáticas.

Unidad 2: Los juegos y las Matemáticas

Competencia: Examinar la evolución de la Matemática Lúdica, mediante la revisión de los antecedentes históricos de la implementación de juegos en el aula, para comprender sus fundamentos, con actitud analítica y participativa.

Contenido

Duración: 4 h

2.1 El rechazo de las Matemáticas

2.2 Los juegos en la historia de las Matemáticas.

2.3 Fundamento matemático del juego.

2.4 Literatura clásica sobre juegos.

2.5 El juego: un recurso para enseñar.

Unidad 3: Utilización de los juegos en la enseñanza

Competencia: Diseñar actividades lúdicas, mediante la creación de materiales didácticos y el trabajo colaborativo, para posibilitar el aprendizaje de las matemáticas en distintos niveles educativos, con actitud responsable, creativa e innovadora.

Contenido

Duración: 4 h

3.1 Nociones matemáticas.

3.2 Actividades recreativas en la Educación Básica.

3.3 Matemáticas recreativas para adolescentes.

3.4 El juego en la formación universitaria.

3.5 Propuestas didácticas con recursos lúdico-manipulativos.

Unidad 4: Reflexiones y curiosidades matemáticas

Competencia: Identificar algunas curiosidades matemáticas, mediante el uso de los números y las formas, para incorporarlas en las planeaciones y estrategias didácticas, con actitud reflexiva, crítica y responsable.

Contenido

Duración: 4 h

4.1 Los números y las formas en las matemáticas

4.2 Problemas, desafíos e historias matemáticas.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Reconocer el papel de la motivación en la enseñanza de las Matemáticas, mediante la distinción de los roles del alumno y del profesor, para propiciar ambientes adecuados que faciliten el aprendizaje de las matemáticas, con una actitud propositiva e integradora.	Realizar una serie de lecturas y múltiples dinámicas motivacionales que permitan reconocer la importancia de estimular los sentidos para lograr un aprendizaje significativo.	Aula taller, equipo de cómputo, cañón, rotafolios, plumones, hojas.	16 h
2	Analizar el papel del juego en el aula, mediante un comparativo histórico y la revisión de los avances que se han suscitado en esa área del conocimiento, para ponderar su utilización en el trabajo áulico y en los materiales didácticos, con actitud analítica y trabajo en equipo.	Compendio de actividades lúdicas, que propongan el juego en el aula de Matemáticas, llevar a la práctica dichas actividades e identificar las ventajas y desventajas de presentarlas en el salón de clase.	Aula taller, cuerdas, cartoncillo, plumones, tijeras.	16 h
3	Diseñar actividades lúdico-manipulativas, a través de la implementación de materiales y procedimientos basados en la teoría, para promover en estudiantes de distintos	Documento en el que se establezcan actividades lúdicas que puedan ser aplicadas en la enseñanza, de uno o varios contenidos educativos; deberá incluir la	Aula taller, equipo de cómputo, cañón, materiales	16 h

	niveles la motivación a aprender matemáticas, con una actitud creativa, comprometida y responsable.	planeación, instrucciones y el material didáctico necesario para llevarla a cabo. Las actividades serán presentadas frente a grupo para recibir observaciones de compañeros y maestro.	reciclados.	
4	Identificar algunos acertijos, problemas y desafíos matemáticos populares mediante la investigación documental, para incorporarlos en los planes de clase, con una actitud reflexiva, crítica y responsable.	Problemario matemático que resulte útil para determinado nivel educativo, incluirá acertijos y desafíos atractivos para los alumnos.	Aula taller, hojas blancas.	16 h

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- El docente proporcionará referencias bibliográficas adecuadas para realizar lecturas que más adelante se discutirán en clase.
- Exposición del tema por parte del profesor con la intervención activa de los estudiantes.
- Justificación teórica del impacto positivo de la aplicación de las Matemáticas recreativas en el aula.
- Elaboración de material didáctico útil en diferentes niveles educativos.
- Realización de propuestas didácticas de manera individual, en pequeños equipos y de forma grupal.
- Presentación y exposición de las propuestas elaboradas por los alumnos.
- Discusión, comentarios y aportaciones con el propósito de enriquecer las propuestas.
- Ensayo de los retos y cambios en la educación actual que aborde la utilización de la Matemática lúdica como parte de la enseñanza.
- Exposición de una propuesta didáctica en donde se incluyan las bases teóricas, el diseño de una actividad recreativa y la relación directa con contenidos matemáticos específicos.
- Material didáctico original

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Acreditación:

Asistencia mínima de 80% y 40% para tener derecho a ordinario y extraordinario, respectivamente, y la calificación mínima aprobatoria es de 60 (Estatuto Escolar).

Criterio de calificación:

Lectura de textos y artículos para discusión en clase	10%
Ensayo de la situación actual de la enseñanza de las Matemáticas	20%
Elaboración de material didáctico	20%
Diseño de actividades lúdicas	20%
Trabajo final: Portafolio de evidencias	30%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. De Guzmán, M. Juegos matemáticos en la enseñanza. Actas de las IV Jornadas sobre aprendizaje y enseñanza de las Matemáticas, 1984. [clásico]
2. Enseñanza de las ciencias y la matemática. Revista iberoamericana de Educación (043), pp. 19-58, 2007. [clásico]
3. Gorgorió, N., Deulofeu, J., Bishop, A. Matemáticas y educación. Retos y cambios desde una perspectiva internacional. Materiales para la innovación educativa, Universidad de Barcelona, 2000. [clásico]
4. Haga, K., Fonacier, J., & Isoda, M. (2008). *Origamics: mathematical explorations through paper folding*. World Scientific.
5. Hernández Zúñiga, O.G., Introducción a la didáctica, Universidad Santander, 1996. [clásico]
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=235847&lang=es&site=ehost-live>
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=521237&lang=es&site=ehost-live>
6. Kappraff, J. (2001). *Connections: the geometric bridge between art and science* (Vol. 25). World Scientific. [clásico]

Complementaria

1. Cavanne, N. Didáctica de las Matemáticas. ¿Cómo aprender? ¿Cómo enseñar? Editorial Bonum, 2006. [clásico]
2. Diaconis, P., & Graham, R. (2011). *Magical mathematics: the mathematical ideas that animate great magic tricks*. Princeton University Press.
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=e000xww&AN=390523&lang=es&site=ehost-live>
3. Giménez, J. La proporción: arte y matemáticas. Graó, 2009. [clásico]
4. López Rodríguez, F. Matemáticas re-creativas. Laboratorio Educativo, 2004. [clásico]

7. Paenza, A., Matemáticas ¿estás ahí? (serie), Siglo XXI, 2005-2010.	
---	--

X. PERFIL DEL DOCENTE

Licenciado en Matemáticas Aplicadas o área afin, con experiencia en docencia y amplio dominio de los contenidos temáticos de Matemática Lúdica contemplados en esta PUA.
--

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Ciencias
2. **Programa (s) de estudio: (Licenciatura)** Licenciado en Matemáticas Aplicadas
3. **Vigencia del plan:** _____
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Historia de las matemáticas 5. **Clave:** _____
6. **HC:** 2 **HL** _____ **HT** 2 **HPC** _____ **HCL** _____ **HE** 2 **CR** 6
7. **Etapas de formación a la que pertenece:** Básica
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** **Obligatoria** _____ **Optativa** ✓
9. **Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje:**

Formuló: M.C. Gloria Elena Rubí Vázquez

Vo. Bo. Dr. Alberto Leopoldo Morán y Solares

Fecha: Agosto del 2016

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

La unidad de aprendizaje Historia de las Matemáticas, es pertinente en la etapa básica del PE de Matemáticas Aplicadas, porque su contenido además de contemplar el momento histórico en el que se han establecido los principales conceptos de las matemáticas, los lugares y los personajes involucrados, también aborda las consecuencias e impacto en otras ciencias, así como las condiciones que permitieron que tuvieran lugar. Se ubica en la etapa básica de formación, es de carácter optativo para los PE de Matemáticas Aplicadas.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Contrastar las ideas, métodos y resultados más relevantes en el desarrollo y evolución de las Matemáticas y la cultura matemática *per se*, desde la antigüedad hasta nuestros días, a través de la investigación documental, la discusión y análisis de lecturas seleccionadas, para coadyuvar al mejor entendimiento de las matemáticas en la actualidad, con respeto y disciplina.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Elabora y entrega un portafolios con:
- Ensayos sobre temas de historia de las matemáticas. Estricta observación de la redacción y ortografía.
- Exposición de los resultados de una investigación documental sobre un matemático y su aportación científica.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

COMPETENCIA

Examinar las contribuciones al conocimiento matemático de las culturas antiguas, principalmente la babilónica, la griega y la egipcia, mediante la lectura de documentos seleccionados, para reconocer el alcance de los métodos y conceptos desarrollados en ese entonces y su impacto posterior, con actitud comprometida y respetuosa.

CONTENIDO

DURACIÓN 8 hr.

3. Matemáticas en la antigüedad

1. Matemáticas en la Antigüedad
 - 1.1 Las Matemáticas en Babilonia y en Egipto. El papiro Rhind.
 - 1.2 Las Matemáticas griegas:
 - 1.2.1 Pitágoras y los inconmensurables.
 - 1.2.2 Lógica y Matemáticas: Zenón, Platón y Aristóteles.
 - 1.2.3 Euclides y los *Elementos* de geometría.
 - 1.2.4 Arquímedes y el método heurístico.
 - 1.2.5 La aritmética de Diofanto.
 - 1.2.6 Eudoxo y el método de exhaustión.
 - 1.2.7 Apolonio y las cónicas.
 - 1.2.8 La geometría del universo de Ptolomeo.

COMPETENCIA

Indagar sobre las contribuciones al desarrollo del conocimiento matemático en el medievo, mediante la revisión de bibliografía y el análisis de documentos, para entender la importancia del trabajo que se desarrolló en dicha época y cómo ello influyó al período posterior, con actitud crítica, perseverante y respeto.

CONTENIDO

DURACIÓN 8 hr.

- 2. Matemáticas medievales, árabes y el Renacimiento europeo.
- 2.1 Las contribuciones de los árabes al Álgebra y a la trigonometría.
- 2.2 La óptica geométrica.
- 2.3 El Islam y la transmisión del conocimiento matemático a Occidente.
- 2.4 Las escuelas de ábaco y las matemáticas de los comerciantes.
- 2.5 Los abacistas italianos.
- 2.6 La geometría de la perspectiva.
- 2.7 La controversia acerca de la ecuación cúbica y de las ecuaciones algebraicas: Tartaglia, Bombelli, Cardano
- 2.8 El álgebra de Viète y Stevin.

COMPETENCIA

Apreciar los avances del conocimiento matemático de los dos siglos (XVI y XVII), que marcan la evolución del pensamiento matemático de la antigüedad a la modernidad, examinando los conceptos que surgieron o se consolidaron durante dicho lapso de tiempo, para identificar aspectos que históricamente han provocado posicionamientos encontrados a favor de distintas visiones de matemáticos reconocidos por sus enormes aportaciones, observando una actitud comprometida.

CONTENIDO**DURACIÓN 8 hr**

3. Las Matemáticas de los siglos XVI y XVII

3.1 Fermat, Descartes y su arte analítico. *La geometría*.

3.1.2 Fermat, Mersenne y el renacimiento de la teoría de los números.

3.1.3 Desargues y la geometría proyectiva.

3.2 Del cálculo de los indivisibles a Newton y Leibniz

3.2.1 El método de los indivisibles: Kepler, Cavalieri, Torricelli, Pascal, Barrow y Newton.

3.2.2 Tangentes, áreas, volúmenes, series de potencias: Fermat, Wallis, Newton, L'Hospital.

3.2.3 El cálculo diferencial e integral de Newton y Leibniz.

COMPETENCIA

Examinar las aportaciones de los matemáticos que sustentan el análisis, el álgebra y las geometrías en la actualidad, mediante la investigación documental y la discusión de aspectos relevantes, para reconocer los orígenes del conocimiento matemático que está vigente en nuestros días, así como su aplicabilidad e impacto en el desarrollo de la cultura, con actitud crítica y respetuosa.

CONTENIDO**DURACIÓN 8 hr**

4. Siglos XVIII, XIX y XX: Análisis, Álgebra y Geometría
- 4.1 La teoría analítica de los números: Euler y Gauss.
- 4.2 La fundamentación del Análisis: Euler, Cauchy, d'Alembert, los Bernoulli.
- 4.3 Galois y el desarrollo de la teoría de grupos.
- 4.4 Números imaginarios y complejos.
- 4.5 Geometrías no euclidianas.
- 4.6 Gauss, Bolyai y Lovachevsky.
- 4.7 Teoría de conjuntos y fundamentos de las Matemáticas.
- 4.8 Conjuntos y Aritmética: Frege, Cantor y Dedekind.
- 4.9 Intuicionismo vs. Logicismo. La crisis de los fundamentos: Klein, Hilbert, Russell y Gödel.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1. Babilonios vs griegos	<p>Analizar algunas de las aportaciones coincidentes de las civilizaciones griega y mesopotámica, mediante la revisión de lecturas y la elaboración de cuadros sinópticos y mapas conceptuales, para comparar los procedimientos de una y otra, con actitud creativa, respetuosa y asertiva.</p>	<p>Se informa al estudiante las fuentes bibliográficas que van a revisar y que serán la base para que elaboren cuadros sinópticos, mapas mentales, etcétera). El grupo se divide en dos equipos asignando a cada uno Grecia o Mesopotamia. Expondrán sus trabajos en el aula y defenderán la aportación de cada civilización.</p>	<p>Material impreso, cartulina o lienzos de papel de tamaño propicio, proyector. Plumones.</p>	10 horas.
2. Redescubriendo el medievo	<p>Examinar el trabajo realizado en el período medieval que a menudo se cataloga como obscuro, para identificar las aportaciones y</p>	<p>El docente propone una lista de cuatro temas de la mayor relevancia del período medieval, y el grupo dividido en cuatro equipos toma cada uno de los temas. Los estudiantes se avocan a una búsqueda</p>	<p>PC, internet, rotafolio, proyector, pintarrón y plumones.</p>	12 horas

<p>3. Las matemáticas de mi programa educativo</p>	<p>reconocer su trascendencia en el período posterior.</p> <p>Aplicar el Teorema Fundamental del Cálculo para calcular integrales de diferentes tipos identificando el método pertinente, con actitud crítica y metódica.</p> <p>Cotejar el contenido temático de la UA <i>Historia de las matemáticas</i> con las áreas de conocimiento del PE de Matemáticas Aplicadas (o de alguna otra licenciatura de ciencias), mediante</p>	<p>bibliográfica relacionada con el tema que les tocó, lo ponen a consideración del profesor y una vez que tienen el visto bueno, analizar los documentos y elaboran una exposición de 30 minutos, El resto del grupo hace preguntas y el profesor promueve la discusión.</p> <p>Los estudiantes revisarán su programa educativo y ubicarán el contenido temático de las unidades de aprendizaje de matemáticas en la o las etapa(s) que les corresponda de acuerdo a las cuatro unidades de este PUA. Compartirán y discutirán en el aula sus opiniones. Entregarán una relatoría de</p>	<p>Documentos del programa educativo.</p>	<p>10 h</p>
--	--	---	---	-------------

	<p>la revisión de los contenidos de las asignaturas comprendidas en el mapa curricular respectivo, para reconocer la importancia, continuidad y perseverancia del conocimiento matemático desarrollado durante los dos últimos milenios desarrollado gracias al trabajo de muchos personajes de diferentes tiempos, creencias y niveles sociales, con actitud crítica, asertiva y respetuosa.</p>	<p>dicha sesión.</p>		
--	---	----------------------	--	--



VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

La unidad de aprendizaje se trabajará con una metodología participativa. El docente funge como guía facilitador de aprendizaje, recomienda la búsqueda y revisión de bibliografía previa de acuerdo a los contenidos. Utiliza diversas estrategias que promueven el desarrollo de las competencias.

El alumno realiza lectura, investiga, discute algunos temas en grupo, realiza resúmenes, presentaciones electrónicas, mapas conceptuales, expone trabajos y entrega trabajos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para tener derecho al examen ordinario debe cubrir el 80% de asistencia y mínimo aprobatorio 60 puntos. (Estatuto Escolar)

Se sugiere que exente del examen ordinario obteniendo 75 puntos durante el periodo con:

- La participación en exposiciones, discusiones y debates que se desarrollen en cada sesión de clases. 30%
- Desarrollo y entrega puntual de tareas y trabajos que evidencien la comprensión de las lecturas revisadas. 35%
- Portafolio de evidencias 35%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Artmann, B., *Euclid, the Creation of Mathematics*, New York: Springer Verlag, 1999. [Clásico]
2. Bashmakova, I., Smirnova, G, Washington, D. C.: *The Beginnings and Evolution of Algebra*, MAA., 2000. [Clásico]
3. Casalderey, F.M., Cardano y Tartaglia. *Las Matemáticas en el Renacimiento Italiano*, Madrid: Nivola, 2000. [Clásico]
4. Field, J. V. *The Invention of Infinity. Mathematics and Art in the Renaissance*, Oxford: Oxford University Press, 1997. [Clásico]
5. Joseph, G. *La Cresta del Pavo Real. Las Matemáticas y sus Raíces no Europeas*, Madrid: Pirámide, 1996. [Clásico]
6. Kline, M. *El Pensamiento Matemático de la Antigüedad a Nuestros Días, 3 volúmenes*. Madrid: Alianza Editorial, 1992. [Clásico]
7. Mankiewicz, R. *Historia de las Matemáticas. Del Cálculo al Caos*. Barcelona: Paidós, 2000. [Clásico]

Complementaria

1. Baron, M. *History of Mathematics*, Oxford: Pergamon Press, 1969. [Clásico]
2. Cohen, M. *A Source Book in Greek Science*, Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1966. [Clásico]
3. Eves, H. *An Introduction to the History of Mathematics*, Philadelphia: Sunders College, 1976. [Clásico]
4. Menninger, K. *Number Words and Number Symbols, A Cultural History of Numbers*. New York: Dover, 1992. [Clásico]
5. Nahin, P.J. *An Imaginary Tale, the Story of (-1)*, Princeton, New Jersey: Princeton University Press, 1998. [Clásico]

X. PERFIL DEL DOCENTE

Matemático o profesional de área afín con grado mínimo de licenciatura, que domine los contenidos temáticos de esta PUA, con habilidades de comunicación, amplia cultura en general y matemática en particular.