

Universidad Autónoma de Baja California

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS

ASUNTO: SE RINDE INFORME Y DICTAMEN

DR. GABRIEL ESTRELLA VALENZUELA
PRESIDENTE DEL CONSEJO UNIVERSITARIO
Presente.

En la ciudad de Mexicali, Baja California, siendo las 16:30 horas del día 05 de noviembre de 2007, se reunieron en la Sala de Docencia del Departamento de Información Académica, los **C.C. MARÍA EUGENIA PÉREZ MORALES, BENJAMÍN VALDEZ SALAS, MIGUEL CERVANTES RAMÍREZ, MARÍA DE JESÚS GALLEGOS SANTIAGO Y ANABEL MAGAÑA ROSAS**, integrantes de la **COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS**, del Honorable Consejo Universitario de la Universidad Autónoma de Baja California, en acatamiento al citatorio girado por el **DR. FELIPE CUAMEA VELÁZQUEZ**, Secretario de dicho cuerpo colegiado, y

RESULTANDO

1.- Que con fecha 17 de mayo de 2007, el Honorable Consejo Universitario sesionó en forma ordinaria en la Ciudad de Tecate, Baja California y nos fue turnada la Propuesta de Modificación del Programa Educativo de **Licenciatura en Física** presentada por la Facultad de Ciencias. Revisado el proyecto en coordinación con la directora de la unidad académica proponente y con los Coordinadores de Formación Básica y Formación Profesional y Vinculación Universitaria, y con fundamento en lo dispuesto por el artículo 60 del Estatuto General de la Universidad Autónoma de Baja California, esta Comisión Permanente de Asuntos Técnicos, se formula las siguientes:

CONSIDERACIONES:

- 1.- Que una vez analizada la propuesta, se discutió con los directivos y académicos responsables.
- 2.- Que se realizaron las observaciones y recomendaciones pertinentes.
- 3.- Que dichas observaciones y recomendaciones fueron incorporadas a la propuesta.

3

ME

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Universidad Autónoma de Baja California

Y, en atención a lo expuesto, se dicta el siguiente:

PUNTO RESOLUTIVO

Unico.- Se apruebe la **Modificación del Programa Educativo de Licenciatura en Física**, con su respectivo plan de estudios, que presenta la **Facultad de Ciencias** de la Universidad Autónoma de Baja California, y cuya vigencia iniciaría a partir del ciclo escolar 2008-1.

ATENTAMENTE

Mexicali, Baja California, a 05 de noviembre de 2007
"POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE"

INTEGRANTES DE LA COMISIÓN PERMANENTE DE ASUNTOS TÉCNICOS DEL CONSEJO UNIVERSITARIO



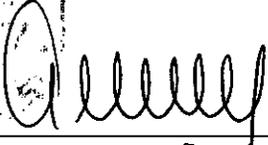
MARÍA EUGENIA PÉREZ MORALES
Directora de la Facultad de Ciencias
Químicas e Ingeniería Tijuana



BENJAMÍN VALDEZ SALAS
Director del Instituto de Ingeniería
Mexicali



MARÍA DE JESÚS GALLEGOS SANTIAGO
Directora de la Facultad de Ciencias Humanas
Mexicali



ANABEL MAGAÑA ROSAS
Directora de la Facultad de Enfermería
Mexicali



MIGUEL CERVANTES RAMÍREZ
Director del Instituto de Ciencias
Agrícolas Mexicali

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE
BAJA CALIFORNIA**

FACULTAD DE CIENCIAS



**“PROYECTO DE MODIFICACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO
DE FÍSICA BASADO EN EL ENFOQUE DE COMPETENCIAS
PROFESIONALES”**

Ensenada, Baja California, noviembre de 2007

DIRECTORIO

RECTOR

Dr. Gabriel Estrella Valenzuela

SECRETARIO GENERAL

Dr. Felipe Cuamea Velázquez

VICERRECTORA CAMPUS ENSENADA

M.C. Judith Isabel Luna Serrano

DIRECTORA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS

Dra. Nahara Ernestina Ayala Sánchez

COORDINADORES DEL PROYECTO DE MODIFICACIÓN

Dr. Juan Crisóstomo Tapia Mercado

Dr. Claudio Ismael Valencia Yaves

Dr. Jorge Alberto Villavicencio Aguilar

PARTICIPANTES DEL PROYECTO DE MODIFICACIÓN

MC. Jesús Ramón Lerma Aragón

Dr. Roberto Romo Martínez

Dr. Jorge Octavio Mata Ramírez

Dr. Luís Javier Villegas Vicencio

COORDINADORA DE MODIFICACIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS

L.C.C. Sara Eugenia Hernández Ayón

ASESORÍA DE LA COORDINACIÓN Y DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN BÁSICA

Lic. Luis Gerardo Hirales Pérez

M.P. Roberto Sánchez Garza

Lic. Socorro Borrego Escobedo

ASESORÍA DE LA COORDINACIÓN Y DEPARTAMENTO DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN

M.C. Irma Rivera Garibaldi

M.A. Felix Jauregui Heredia

ÍNDICE DE CONTENIDO

INDICE	
1. INTRODUCCIÓN	5
ANTECEDENTES	5
2. JUSTIFICACIÓN	13
2.1. Diagnóstico de la evaluación	15
2.2. Recomendaciones de los CIEES	17
3. FILOSOFÍA EDUCATIVA DE LA UABC	22
4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	30
4.1 Introducción	30
4.2 Etapas de formación	30
4.3 Competencias por etapas de formación	34
4.4 Modalidades de aprendizaje	35
4.5 Tutorías	44
4.6. Vinculación	45
4.7. Titulación	46
4.8. Evaluación colegiada del aprendizaje	47
5. REQUERIMIENTOS DE IMPLEMENTACIÓN	49
5.1 Mecanismo de operación	49
5.2 Formación y capacitación profesional	49
5.3 Organización académica	50
5.4 Infraestructura Existente y Requerida	50
5.5 Funciones Genéricas	52
5.6 Recursos financieros	53
5.7 Recursos humanos	53
5.8 Banco de horas	53
6. PLAN DE ESTUDIOS	54
6.1 Perfil de ingreso	54
6.2. Perfil de egreso	55
6.3. Campo Ocupacional	55
6.4. Competencias generales	56
7. SISTEMA DE EVALUACIÓN	57
7.1 Identificación de los momentos y formas de realizar la evaluación.	57
7.2. Categorías y criterios del modelo de evaluación del programa académico.	58
8. CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE	61
8.1 Por etapas de formación	61
8.2 Por áreas de conocimiento	64
8.3 Descripción cuantitativa	67
Distribución de unidades de aprendizaje por etapas de formación	67
Distribución de créditos obligatorios por áreas de conocimiento	67
8.4 Mapa curricular de la carrera de física	68
9. TIPOLOGÍA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE	77
9.1 Registro de Tipología	78
10. TABLAS DE EQUIVALENCIAS DEL PLAN 1994-2 CON EL PLAN 2007-2	82
10.1 Tabla de equivalencias con el plan anterior	82
11. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE	84
12. ANEXOS	385
Formato 1. Problemáticas y competencias generales para la Carrera de Física.	385
Formato 2. Identificación de competencias específicas.	386
Formato 3 Análisis de competencias específicas en conocimientos, habilidades, actitudes y valores.	388
Formato 4 Establecimientos de las evidencias de desempeño.	393
Formato 5 Ubicación de las competencias en el mapa curricular	395
Formato 6 Ubicación de competencias no integradas en el mapa curricular.	399

Evaluación diagnóstica de los alumnos
Bibliografía

400
410

I. INTRODUCCIÓN.

Las Instituciones de Educación Superior, ante la perspectiva de desarrollo y competencia tanto en el ámbito nacional como internacional, deben desarrollar diversas estrategias que constituyan una acción global de avance, a través del esfuerzo de cada una de las funciones universitarias, con lo cual, se pretende producir cambios institucionales que impacten de manera positiva y relevante en su contexto. Es así, que la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) tratando de no mantenerse al margen de todo esto, ha establecido como compromiso principal el favorecer el desarrollo integral y formar profesionistas que contribuyan al desarrollo científico, tecnológico y social que demanda el país en la actualidad.

La presente propuesta esta integrada por la modificación del plan de estudios de la carrera de Física en el marco del enfoque curricular por competencias, que tiende a lograr una formación integral del estudiante con las características que requiere el mercado de trabajo. Se incluye, su organización, la estructura curricular interna y operativa.

ANTECEDENTES

Facultad de Ciencias

La Facultad de Ciencias (FC) se encuentra localizada en el *campus* Ensenada, ofreciendo al estudiante un ambiente académico y científico, además de contar con la infraestructura necesaria y adecuada para llevar a cabo las funciones sustantivas de la UABC, como son la docencia, la investigación y la difusión de la cultura, proporciona la posibilidad de interactuar con otras disciplinas técnicas y científicas que se imparte en este mismo *campus*.

La ciudad de Ensenada, por la tranquilidad y hospitalidad que la caracterizan, es sin duda un lugar propicio para el desarrollo de las actividades académicas y de investigación. Ensenada tiene el mayor número de científicos por habitantes en el país al contar con diversas instituciones de enseñanza e investigación, lo cual se traduce en un alto nivel académico de los catedráticos y ofrece la posibilidad de diversificar las áreas de aplicación.

Desarrollo histórico

La Facultad de Ciencias de la UABC, inicio oficialmente sus actividades académicas en 1977 bajo el nombre de “Escuela Superior de Ciencias Biológicas”, con la carrera de biología ; en 1978 se creó la licenciatura de física, por iniciativa de investigadores del Instituto de Astronomía de la UNAM, en Ensenada y tomando después el nombre de “Escuela Superior de Ciencias”. Posteriormente, en 1986, nacieron simultáneamente las licenciaturas en Ciencias Computacionales y Matemáticas Aplicadas. Finalmente en 1989, se

aprobó la creación de la maestría en el Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas, con lo que se le denomina finalmente Facultad de Ciencias.

El 18 de noviembre de 1978, el Consejo Universitario aprobó la creación de la carrera de física, pero sus actividades habían sido iniciadas en el mes de agosto del mismo año.

Tres planes de estudio han regido a la carrera de física desde su origen hasta la fecha:

1977-2, este plan de estudios fue el primero y se mantuvo vigente hasta 1989-1.

1989-2, segundo plan de estudios, vigente hasta 1994-1.

1994-2, tercer plan de estudios, en vigencia.

Plan 1977-2

La filosofía que sustentaba este plan de estudios era formar físicos con sólidos conocimientos, que abarcaran en lo posible, todo el conocimiento básico de esta ciencia.

El plan de estudios 1977-2, se caracterizó por la gran cantidad de créditos que se debían cursar y por el bloque de materias denominadas como divisiones de física. En ellas, cada alumno podría lograr un grado de especialidad en cierta área, si seleccionaba cuidadosamente los contenidos de su respectivo bloque. Sabemos que la mayoría de los planes de estudio de las carreras de física en México, en sus inicios fueron inspirados por el antiguo plan de estudios de la carrera de licenciado en física de la UNAM (1938). El de la UABC no fue excepción, sin embargo éste incluyó materia como dos cursos de química, las divisiones de física y unidad de aprendizajes obligatorias de corte humanístico, que en la UNAM fueron materias optativas.

En la práctica del plan de estudios 1977-2 egresaron físicos con bases estupendas que incursionaron, en su mayoría, exitosamente en estudios de posgrado, tanto en el país como en el extranjero. Cabe mencionar que la rigidez del plan y la alta deserción que ha caracterizado a la carrera, fueron las causas de perder al menos dos generaciones, durante la vigencia de este plan de estudios.

El tiempo de estancia en la universidad de los estudiantes era al menos de cinco años y debido a que cada uno tenía diferentes intereses, resultaba administrativamente difícil satisfacer sus exigencias, una estrategia fue trabajar con cierto grado de informalidad en el sentido de que los alumnos se inscribían a una materia y cursaban otra que de manera extraoficial o tutorialmente, ofrecían varios de los investigadores de la región.

Las ventajas de esta práctica evidentemente eran que los estudiantes recibían una educación personalizada y de muy alto nivel académico, cubriendo

sus necesidades curriculares íntegramente. Además se facilitaba la relación tesista-investigador, logrando redondear la formación académica del estudiante y asegurando la titulación del futuro profesionista.

Las desventajas eran, en la parte administrativa, que el certificado de los alumnos no reflejaba fielmente la formación que estaban recibiendo y en la parte formativa, que algunos cursos adolecían de un programa formal lo que se llegó a reflejar en el aprovechamiento, las evaluaciones y las calificaciones que se otorgaban. La última generación que se rigió por este plan de estudios, ingresó a la universidad en 1987-2 y egresó en 1992-1.

Plan de estudios 1989-2

El segundo plan de estudios reemplazó a su antecesor en 1989-2. Los estudiantes que ingresaron en 1988-2 fueron integrados al nuevo plan de estudios. Uno de los principales objetivos del cambio era la actualización y también reducir el número de créditos, como lo exigían las políticas educativas de la SEP, con anuencia de las instancias correspondientes, por ejemplo la ANUIES. El trabajo de la modificación curricular fue dirigido por el coordinador de la carrera y en él participaron investigadores del entonces Laboratorio de Física Enseñada del Instituto de Física de la UNAM, actualmente CCMC-UNAM.

Aunque el marco curricular seguía siendo rígido, el número de créditos bajó a 388, que se cubrían cursando materias que conformaban una columna central del conocimiento de la física, un bajo porcentaje de materias optativas para el que se dispusieron una lista de materias, conformada básicamente en atención a las áreas de desarrollo e investigación de la física de la región. Este plan de estudios, que contemplaba nueve semestres, ofrecía la oportunidad de cursar el noveno en la modalidad tradicional, o bien, en la opción tecnológico industrial.

Un reto importante de la física ha sido que su gremio incursione en la industria. Acciones como crear las carreras de Ingeniero Físico (1974) en la UAM-I, y en la Universidad Iberoamericana (1977), así como la de Ingeniero Físico Industrial (1980), en el ITESM, fueron realizadas precisamente con el propósito de ganar o abrir espacios laborales en la industria y en el desarrollo tecnológico. Algunos físicos agregarían otro objetivo: popularizar a la física.

La inclusión de las opciones teórica e industrial, en el noveno semestre fue lo que caracterizó este plan de estudios. Se pretendía vincular el conocimiento físico con el desarrollo tecnológico, ya que en México tradicionalmente los físicos trabajaban en centros de investigación y de enseñanza, siempre vinculados con actividades académicas.

Los estudiantes que optaran por la estancia industrial, en el noveno semestre se integraban a alguna industria para desarrollar un proyecto de

actividades pertinente, revisado y aprobado por un comité académico. El objetivo de la estancia debía ser la resolución de algún problema de la industria seleccionada y el trabajo se realizaba bajo la supervisión del coordinador de la carrera y la de un profesional de dicha industria que además fungiría como asesor del estudiante. La titulación podía efectuarse mediante la presentación de memorias de servicio social profesional. Los alumnos que optaban por la opción teórica llevaban materias de física teórica con temas avanzados de electromagnetismo, termodinámica o física cuántica, a la vez participaban en proyectos de investigación de sus profesores, que los encaminaban hacia la titulación, efectuar el servicio social profesional e inclusive, elaborar tesis. El plan de estudios 1989-2 tuvo una vigencia de cinco años.

Transición del plan 1977-2 al plan 1989-2

Aunque el cuerpo de conocimientos del plan de estudios 1989-2 era menor, se cuidó que fuera suficiente para garantizar el éxito de los egresados al incorporarse al posgrado o al sector productivo, pero este hecho fue severamente criticado por algunos miembros de la comunidad.

De hecho, la transición entre los planes de estudios causó inquietud entre los estudiantes que ingresaron en agosto de 1989, debido a que escuchaban opiniones encontradas de parte de los alumnos de semestres más avanzados, aún regidos por el plan anterior.

Los comentarios denotaban desconfianza, fundamentalmente por todas las materias que se habían eliminado. Además, algunos alumnos avanzados descalificaron la opción tecnológico-industrial, lo que se explica porque en ellos prevalecía la idea de que el campo laboral natural de la verdadera física, de la física de calidad, sólo se daba en la investigación científica, en la academia.

En contraposición, durante el Congreso Internacional de Física CAM-94, el nuevo plan de estudios causó una excelente impresión. Ambos programas tenían ventajas y desventajas, y la supremacía entre uno y otro es relativa, pues depende de circunstancias tanto de índole personal como institucional, y por supuesto de los criterios y políticas educativas vigentes en el momento histórico.

Plan de estudios 1994-2

El plan de estudios 1994-2 se estructuró dentro de un marco curricular flexible, con 371 créditos distribuidos en un mapa curricular de ocho semestres. No habiendo seriación. La admisión de nuevo ingreso se convierte en semestral, aún cuando haya pocos alumnos, ya que no se deben abrir materias específicamente para ellos, sino que se integran a los cursos del tronco común en la etapa básica, de las carreras de Ciencias Computacionales y Matemáticas Aplicadas de la Facultad de Ciencias, así como Ingeniería Civil e Ingeniería Electrónica de la, hoy, Facultad de Ingeniería. La movilidad estudiantil fue mucho más expedita con este plan de estudios, se dan casos de alumnos que cursan oficialmente materias en otras escuelas del mismo *campus* universitario, en CICESE y en algunas unidades académicas de la UNAM ubicadas en Ensenada, en DF y en Cuernavaca.

En el plan flexible de 1994-2 se contempla que cada alumno sea el promotor de su propio proyecto educativo, en atención a sus intereses personales y sus condiciones académicas, familiares y económicas. Lo anterior es muy positivo, ya que cada estudiante tomaría su ritmo de trabajo, iniciaría la búsqueda de su futura área de desarrollo muy tempranamente y tendría aproximaciones más asertivas con investigadores afines a sus intereses.

La currícula flexible implementada de manera institucional en la UABC, fueron recibidas con cierto recelo tanto por un alto porcentaje del profesorado como por algunos estudiantes. Después de casi trece años de vigencia, no se ha logrado la optimización en el rendimiento de recursos financieros y humanos, ni el enriquecimiento académico que es plausible bajo un régimen flexible. El caso de física no es la excepción, por ejemplo, los estudiantes cursan una materia en otra carrera afín de la misma unidad académica, solamente si no se oferta para la carrera de física o si hay un problema de horario insalvable.

En 1989-2 se llevó a cabo la primera modificación del plan de estudios adecuando algunos contenidos, y haciendo una reducción a nueve semestres incorporando ideas nuevas que refrescaron su orientación, y en 1994-2, enmarcado en la flexibilización curricular, el programa se volvió a reestructurar, quedando un plan de estudios de 8 semestres. Este programa educativo, aún vigente, ha perdurado durante los últimos 12 años, en los que solamente se han realizado modificaciones sutiles y algunas adecuaciones, de acuerdo a la reglamentación de la Universidad.

En resumen, las principales fortalezas del plan 1994-2 son:

- El plan de estudios está en un marco curricular flexible,
- En el plan se contempla que cada alumno sea el promotor de su propio proyecto educativo,
- El plan no tiene seriación,

- La admisión de nuevo ingreso puede funcionar en forma semestral o anual,
- Existen cursos comunes con las carreras de Ciencias Computacionales y Matemáticas Aplicadas de la Facultad, así como con las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería Electrónica de la Facultad de Ingeniería,
- El plan permite la movilidad estudiantil,
- El plan contempla sistema de tutorías.

Las principales debilidades son:

- El personal académico de tiempo completo es insuficiente para el desarrollo óptimo del plan,
- La infraestructura es insuficiente para el desarrollo óptimo del plan,
- La parte administrativa no se ha desarrollado a la par en función de las demandas del plan,
- Desde su origen, el sistema de tutorías inició con deficiencias en su implementación, que no han sido resueltas institucionalmente,
- No existe seriación en puntos estratégicos del plan,
- Selección de nuevo ingreso no se rige por criterios totalmente académicos.

Diferencias del Plan de estudios 2007-2 con el plan 1994-2

Plan 1994-2	Nueva propuesta de plan
El plan de estudios esta en un marco curricular flexible.	El plan de estudios esta en un marco curricular flexible, basado en competencias y en el modelo constructivista.
El plan no tiene seriación.	El plan tiene seriación mínima en unidades de aprendizaje estratégicas.
Existen cursos comunes con las carreras de Ciencias Computacionales y Matemáticas Aplicadas de la Facultad, así como con las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería Electrónica de la Facultad de Ingeniería.	Existe tronco común con todas las carreras de la facultad, conservando cursos comunes con todos los programas de licenciatura en las diversas etapas.
El número de créditos es de 371.	El número de créditos es de 350.
El plan no contempla prácticas profesionales.	El plan contempla prácticas profesionales.

El plan esta enfocado principalmente al sector de investigación científica, y no contempla vinculación con el sector productivo.	El plan contempla proyectos de vinculación con el sector productivo, brinda al estudiante herramientas que le permitan ser un profesional que reúna los conocimientos y habilidades para lograr establecer un puente entre lo científico y el sector productivo.
No contempla materias integradoras.	Contempla materias integradoras.

Fortalezas del nuevo plan

El plan de estudios esta en un marco curricular flexible, basado en competencias, centrada en el alumno y en el modelo constructivista.
El plan tiene seriación mínima en unidades de aprendizaje estratégicas.
Existe tronco común con todas las carreras de la facultad.
El número de créditos es de 350
El plan contempla prácticas profesionales.
El plan contempla proyectos de vinculación con el sector productivo, brinda al estudiante herramientas que le permitan ser un profesional que reúna los conocimientos y habilidades para lograr establecer un puente entre lo científico y el sector productivo.
El plan contempla la tutoría como estrategia educativa que potencia la formación de profesionales.
El plan permite y potencia la movilidad estudiantil
Se ha optimizado evitando la duplicidad de contenidos en las unidades de aprendizaje.
En general se incorporan nuevas estrategias innovadoras para una enseñanza de calidad.
Contempla materias integradoras.
El plan contempla que los contenidos de las unidades de aprendizaje involucren aspectos interdisciplinarios.

Misión de la Facultad de Ciencias

La misión de nuestra Facultad es formar profesionistas de excelencia y de alto nivel competitivo, capaces de aplicar sus conocimientos y habilidades en enfrentar y resolver los retos que presente el entorno científico actual y futuro. Asimismo, impulsar la investigación, generar conocimiento de impacto y extenderlo a la comunidad, llevándolo a su aplicación en el ámbito científico, académico y social, para mejorar la calidad de vida en el entorno local, regional, nacional e internacional; y al mismo tiempo, fomentar a cada paso los valores culturales, el sentido ético, la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.

II. JUSTIFICACIÓN.

La educación superior ha dado sobradas pruebas de su viabilidad a lo largo de los siglos y de su capacidad para transformarse y propiciar el cambio y el progreso de la sociedad. Dado el alcance y el ritmo de las transformaciones, la sociedad cada vez tiende más a basarse en el conocimiento, razón de que la educación superior y la investigación formen hoy en día parte fundamental del desarrollo cultural, socioeconómico y ecológicamente sostenible de los individuos, las comunidades y las naciones. Por consiguiente, y dado que tiene que hacer frente a imponentes desafíos, la propia educación superior ha de emprender la transformación y la renovación más radical que jamás haya tenido, de forma que la sociedad contemporánea, vive en la actualidad una profunda crisis de valores, pueda trascender las consideraciones meramente económicas y asumir dimensiones de moralidad y espiritualidad más arraigadas.

La UABC reconoce los riesgos que implica mantener modelos académicos tradicionales que no refuerzan los perfiles de competencia para los mercados ocupacionales actuales y futuros. Para lo cual propone la formulación de programas académicos flexibles, en los cuales se consideren procesos de mejoramiento continuo, a través de ejercicios de planeación y evaluación permanente, que permitan una formación profesional integral, crítica e innovadora; asimismo, contempla la necesidad de reformular el perfil del egresado, rediseñar las etapas básica, disciplinaria y terminal del plan de estudios. Un plan de estudios basado en competencias profesionales acordes con exigencias de los mercados de trabajo considerando los requerimientos del mercado ocupacional y las competencias necesarias requeridas por los egresados de esta disciplina.

En virtud de lo cual en la Facultad considera prioritario la modificación y actualización de sus planes de estudio y consciente de esta necesidad, se da a la tarea de reestructurar el programa de estudios de la carrera de Física, con una triple finalidad: Actualizar la currícula a las exigencias de los tiempos presentes, dotar al egresado de las competencias profesionales requeridas para un desempeño óptimo en un mercado ocupacional cada vez más competitivo y fomentar en el estudiante valores que lo induzcan a un mayor compromiso social.

El plan de la Licenciatura que ofrece en este momento la Facultad, esta caracterizado por ser un plan flexible, con una distribución de 85% en créditos obligatorios (371 créditos), conformado por tres etapas (básica, disciplinaria y terminal) y el restante 15% en materias optativas, si bien estas características permitieron estar clasificados como nivel 1 por los CIEES, es necesario incorporar el enfoque de competencias profesionales integrales que relacionen el proceso educativo en forma significativa con el sector productivo.

Sin embargo estas reformas educativas realizadas a dicho plan para que puedan considerarse como tales, requieren no sólo de cambios estructurales, sino también modificaciones en las prácticas educativas. Lograr que maestros y alumnos participen de una manera más comprometida durante el proceso de aprendizaje, lo cual será posible en la medida en que conozcan, interpreten y hagan suyas las nuevas propuestas curriculares enmarcadas en el modelo de las competencias profesionales integrales.

Considerando la condición actual de México en su desarrollo, la necesidad de vincular los procesos educativos con el sector productivo, las recomendaciones de los CIEES, así como la evaluación diagnóstica elaborada a partir de las opiniones de empleadores, egresados y sector oficial, se asume la necesidad de llevar a cabo una modificación del programa educativo de físico en el enfoque de competencias profesionales integrales, con actualización de materias y contenidos, adecuación y modernización de infraestructura y capacitación de la planta académica dentro del esquema donde el profesor es un facilitador, con ética y responsabilidad social.

Al contrastar el plan de estudios 1994-2 con la propuesta actual se han observado algunas similitudes tales como que los dos son flexibles y operan bajo un sistema de créditos, conformados por tres etapas de formación básica, disciplinaria y terminal, las cuales están integradas por unidad de aprendizajes obligatorias y optativas, los dos planes permiten la obtención de créditos a través de otras modalidades, permiten la movilidad y el intercambio estudiantil y académico.

De la misma manera se observaron algunas diferencias como que el plan 1994-2 está estructurado por objetivos y el de la propuesta actual se estructura bajo el enfoque de competencias profesionales, incorporación de nuevos cursos obligatorios y actualización de contenidos con las necesidades actuales detectadas en la problemática.

Además se cuentan con un programa de prácticas profesionales, y la incorporación de un tronco común con las otras tres licenciaturas que se imparten en la Facultad (Biología, Ciencias Computacionales y Matemáticas).

La diferencia sustancial entre el plan vigente, 1994-2, flexible y el que se propone es el proceso de aprendizaje, en el que se destaca los aspectos prácticos y valoral.

Diagnóstico de la evaluación.

La modificación del Plan de Estudios de la Carrera de Física que hoy se presenta es el resultado de una evaluación que incorporó a estudiantes y profesores de la licenciatura, se extendió a egresados de los diferentes Planes de Estudios de la carrera, todo ello con la finalidad de incorporar en una visión global a la mayoría de los involucrados en la disciplina. Asimismo, se cotejaron planes de estudio de otras Universidades a nivel nacional e internacional, con el plan de estudios vigente de la carrera de Física y se revisaron las recomendaciones del Comité Interinstitucional para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES). Los resultados de esta evaluación fueron presentados en forma de potencias durante los años 2005 y 2006 a la comunidad de físicos del país en su respectivo congreso Nacional de Física, celebrados en las ciudades de Guadalajara y San Luís Potosí, respectivamente.

En este sentido las observaciones de estos actores arrojaron las siguientes conclusiones:

Diagnóstico interno

a) Mantener el cuadro básico de formación disciplinaria, dando oportunidad a otras áreas para fortalecer aspectos importantes en la aplicación de la física, desde el conocimiento, habilidades y actitudes de los alumnos.

b) Se identificó que un porcentaje significativo de materias son completamente teóricas, por lo que se requiere revisar el contenido de cada una de ellas, así como las estrategias didácticas planteadas en los programas y en la práctica docente, para tratar de incorporar elementos que favorezcan la vinculación entre la teoría y la práctica, que también se manifiesta débilmente favorecida, figura 1.

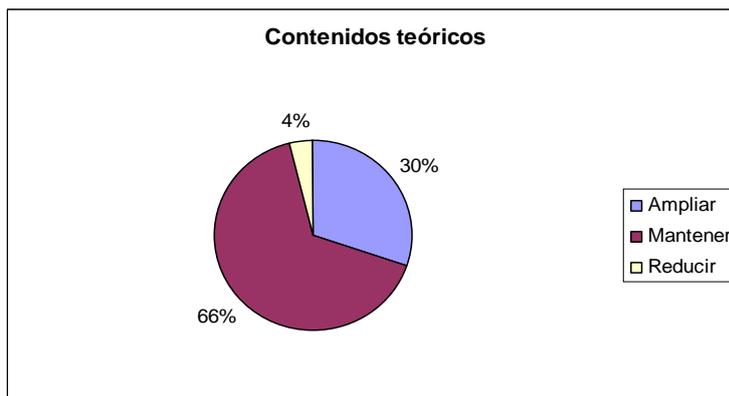


Figura 1. Opinión de los estudiantes sobre los contenidos teóricos de los cursos.

c) En la ubicación de las unidades de aprendizaje dentro del plan de estudios también se consideró un factor de análisis que habrá de tomarse en cuenta, para que la lógica y organización del conocimiento sea acorde con la formación de alumno. Es importante considerar que en este proceso se involucran también la elección libre de materias por parte del alumno, haciendo valer algunos beneficios de la flexibilidad curricular, acción que debe estar supervisada por el tutor académico para evitar problemáticas que repercutan en el desarrollo académico del mismo.

d) Tocando el punto de las materias es importante que junto con la revisión de contenido y estrategias se revisen los créditos destinados a cada una de ellas a fin de favorecer el marco general crediticio del plan de estudios así como el proceso de obtención de los mismos que va construyendo el alumno.

e) El traslape de contenidos también es un factor que afecta el proceso de formación, por lo que se tiene que poner especial atención al momento de la revisión de los programas para definir la congruencia idónea entre los mismos.

f) Otro de los puntos que se pudieron vislumbrar en el análisis, es que algunos de los programas de las unidades de aprendizaje manejan una bibliografía no actualizada.

g) A pesar de ser buena la participación en procesos de investigación, internos, y externos, los alumnos se manifiestan deficientes en habilidades básicas como la lectura, la expresión oral y escrita, dominio del idioma inglés, considerando que si no lo adquieren durante la carrera se convierte en un obstáculo para su egreso.

Diagnóstico externo

Los resultados de la evaluación anterior fueron presentados en el Congreso Nacional de Física en las ponencias “**Evolución de la carrera de Física en la UABC**” y “**Perspectiva de los Estudiantes del Programa de Física de Baja California**”; evento organizado por la Sociedad Mexicana de Física que reúne expertos en Física, tanto nacionales como extranjeros, el cual nos permitió recabar una plural y valiosa información para retroalimentar la propuesta del plan de estudios.

De la misma manera, se participó en la **III Reunión Nacional de Representantes del área de Física**, también organizada por la Sociedad Mexicana de Física, celebrada en Cuernavaca en 2006. En esa ocasión se comentó el plan de estudios actual, sus características, fortalezas y debilidades. El intercambio de opiniones con otros expertos nos permitió que en este nuevo plan fueran consideradas las estrategias que ellos elaboraron para fortalecer sus programas educativos y adaptarlos a esta propuesta de plan de estudios.

Para conocer la opinión de los egresados se realizó una encuesta, la cual da como resultado, que la limitación más importante que tienen para incorporarse al mercado laboral es el bajo grado de adecuación de materias respecto al mercado laboral, es decir, se tiene escasa aplicación del conocimiento de la física para el desarrollo tecnológico.

El porcentaje de egresados que laboran en el sector industrial o tecnológico es relativamente bajo; presentan deficiencias en el conocimiento y uso de metodologías, terminología y paradigmas existentes en otras áreas, así como en aspectos actitudinales, y de relaciones interpersonales al interactuar con profesionales de otras disciplinas, es decir, existe la necesidad de plantear y resolver problemas de naturaleza interdisciplinaria que involucre la aplicación de los principios de la física.

El mercado laboral es considerado uno de los elementos importantes que brindan orientación para la formulación y modificación de planes de estudio. En ese sentido la información recabada nos permite detectar los problemas derivados para su incorporación al mercado laboral y la pertinencia de la formación, a fin de responder a las necesidades laborales.

Recomendaciones de los CIEES

Valoración general

Recomendación 1

Hacer consistente el Plan de Desarrollo de la dependencia con el plan institucional; incluir explícitamente el crecimiento de la planta docente en el corto y mediano plazos específicos en el área de física, así como la consolidación y diversificación de las líneas de investigación en dicha área.

Proceso de enseñanza-aprendizaje

Recomendación 2

Definir colegiadamente el proceso de enseñanza-aprendizaje específico para la Licenciatura en Física, y cuidar que sea consistente con el modelo educativo institucional.

Recomendación 3

Difundir la información y capacitación en el modelo educativo institucional a todos los profesores de asignatura de la Licenciatura en Física.

Plan de estudios

Recomendación 4

Apoyar institucionalmente a los profesores de la Licenciatura en Física, para establecer contacto con los sectores social y productivo de la región y del

país donde los estudiantes puedan realizar prácticas profesionales y de servicio social en el área de física.

Esta recomendación será atendida e incluida en el nuevo plan de estudios de la siguiente forma:

Se incluye a nivel de competencia general un área de vinculación tecnológico-industrial con cinco unidades de aprendizaje obligatorias, una de las cuales es Prácticas Profesionales. Además se contemplan Proyectos de Vinculación con valor en créditos de manera optativa.

Recomendación 5

Ampliar y diversificar el plan de estudios para brindar una formación más completa a los estudiantes de la LF, incluyendo tópicos importantes de la física contemporánea tales como dinámica no lineal, sistemas complejos, sistemas dinámicos, biofísica, procesos estocásticos, fenómenos críticos y fenómenos lejos del equilibrio.

Esta recomendación será atendida e incluida en el nuevo plan de estudios de la siguiente forma:

Se incluye una nueva unidad de aprendizaje llamada Ciencia Contemporánea y ética. En la unidad de aprendizaje Mecánica Clásica se contemplan tópicos de dinámica no lineal y sistemas dinámicos. Los otros tópicos de la física contemporánea están incluidos en unidades de aprendizaje de las etapas disciplinaria y terminal como Física Térmica y Materia Condensada y en optativas como Biofísica y Astrofísica.

Recomendación 6

Elaborar una normatividad clara que establezca el tipo de apoyo económico y los procedimientos para obtenerlo, a fin de que los estudiantes participen en encuentros académicos tales como talleres, seminarios y conferencias nacionales e internacionales.

Esta recomendación será atendida e incluida en el nuevo plan de estudios de la siguiente forma:

La Universidad tiene un programa de Movilidad Estudiantil en el cual se describen todos los procedimientos relativos a este tema. Por otra parte la Facultad, con fondos PIFI, apoya a estudiantes que participen en eventos académicos tales como cursos, talleres, seminarios, congresos y conferencias nacionales e internacionales.

Recomendación 7

Incorporar a los profesores de asignatura al sistema de tutorías. .

Esta recomendación será atendida e incluida en el nuevo plan de estudios de la siguiente forma:

Esta sugerencia se ha discutido previamente pero no se ha aprobado. La propuesta se analizará nuevamente en el seno de la academia de Física y con el apoyo del comité de reestructuración del plan de estudios. Por política institucional de la UABC, solamente se asignan horas tutoría a personal de carrera.

Recomendación 8

Utilizar la información sobre el seguimiento de egresados con fines de evaluación-planeación.

Esta recomendación será atendida e incluida en el nuevo plan de estudios de la siguiente forma:

Existe un programa institucional de seguimiento de egresados en constante renovación.

Alumnos

Recomendación 9

Difundir la normatividad sobre becas entre los alumnos de la Licenciatura en Física.

Recomendación 10

Incrementar el número de becas no reembolsables otorgadas para los estudiantes de ciencias naturales y exactas, en particular a los de la Licenciatura en Física.

Personal académico

Recomendación 11

Incrementar urgentemente la planta de profesores de tiempo completo de la Licenciatura en Física.

Recomendación 12

Contratar personal administrativo que dé apoyo específicamente al coordinador de carrera.

Recomendación 13

Regularizar el nombramiento de coordinador de carrera, para que éste no sólo sea honorífico, sino que se convierta en un puesto académico-administrativo con remuneración.

Recomendación 14

Revisar la visión de la licenciatura para contemplar su consolidación vertical, iniciando sus propios programas de posgrado, basados en los resultados de su investigación.

Recomendación 15

Crear la figura de profesor-investigador en la Facultad de Ciencias, en particular en el área de Física.

Recomendación 16

Establecer las condiciones operativas para disminuir la carga administrativa de los profesores de tiempo completo.

Investigación

Recomendación 17

Solicitar a la institución que otorgue un apoyo oficial decidido a la Facultad de Ciencias para fortalecer, consolidar y diversificar las líneas de investigación en el área de física, fomentando y apoyando la contratación de más profesores-investigadores y la creación de laboratorios de investigación.

Infraestructura

Recomendación 18

Elaborar, con el aval y compromiso institucional, un plan general de desarrollo de la infraestructura (recursos materiales, de equipo, financiero y de servicios) que otorgue soporte al programa académico.

Estrategias imperativas de acción.

De acuerdo con el análisis efectuado se proponen las siguientes estrategias de acción consideradas en esta propuesta:

Reestructurar el Plan de Estudios de la carrera de Licenciado en Física de manera que responda a las problemáticas exigidas para la disciplina en el medio ocupacional.

Proponer un Plan de Estudios actualizado y prospectivo, con enfoque por competencias, que permitan, por un lado, el fortalecimiento en todas y cada una de las diversas áreas del conocimiento y, como consecuencia, la formación de profesionales altamente competitivos en la disciplina, con capacidad para dar respuesta y proponer soluciones a las diversas problemáticas propias de su campo laboral. Para tal efecto se propone fortalecer la etapa básica mediante un tronco común con las carreras de Biología, Computación y Matemáticas Aplicadas, así como la etapa disciplinaria del Plan de Estudios y reestructurar las materias optativas de la etapa terminal con el objetivo de que permitan la formación óptima del estudiante según sus áreas de interés.

Incorporar al nuevo programa de estudios materias innovadoras pertinentes que faciliten al egresado su pronta inclusión al mercado laboral.

Establecer mecanismos operacionales que permitan la congruencia necesaria entre el plan de estudios, los contenidos programáticos de las materias y las clases. Se proponen mecanismos de retroalimentación mediante materias integradoras, por etapa y por áreas de conocimiento.

Se propone el impulso a mecanismos que sean ágiles y expeditos para que el servicio social profesional, las prácticas profesionales y el idioma extranjero, no se conviertan en un cuello de botella que impida a los egresados culminar con su formación profesional.

Estrechar vínculos con instituciones de formación afín tanto en el resto del país como con el extranjero con la finalidad de promover acuerdos de cooperación para incrementar la oferta académica disponible y aprovechar las ventajas que ofrecen las universidades extranjeras (bibliotecas, eventos académicos, conferencias, infraestructura, etc.).

Valorar la opción de ofrecer programas de posgrado conjuntos con otras instituciones de educación superior y/o instituciones educativas del exterior para fortalecer las líneas de investigación.

Es imperativo que en la etapa terminal se impulsen acciones para que los estudiantes analicen las oportunidades de empleo en el mercado laboral. Incorporar las prácticas profesionales a la currícula de manera obligatoria, como

un elemento que permita desarrollar en el estudiante por una parte adquirir habilidades, conocimientos y responsabilidades propios de su disciplina y por otra, tener un acercamiento al campo laboral.

El plan de estudios de Física incorpora la modalidad de proyectos de vinculación en la que el alumno participa en una organización pública, social o privada.

Podrán estar integrados por unidades de aprendizaje obligatorias u optativas asociadas y/o en una o varias modalidades de aprendizaje dependiendo del tipo de proyecto tales como, el Servicio Social, Prácticas Profesionales, Titulación entre otros, acorde a la legislación universitaria.

3. FILOSOFÍA EDUCATIVA DE LA UABC

Es con base en la filosofía de una institución, producto de la sabiduría acumulada en sus años de vida, como se puede comprender lo que es su misión, ya que la filosofía institucional inspira y orienta los esfuerzos encaminados a cumplir lo que se ha comprendido que es la razón de ser y existir, en este caso, la misión de la Universidad Autónoma de Baja California.

Dinámica como el contexto en el que lleva a cabo sus actividades, la UABC es una organización viva que se transforma para mejorar, de ahí que su filosofía, esencialmente la misma, va recogiendo las experiencias y aprendizajes que contribuyen a profundizar la reflexión acerca de su quehacer y a consolidar los valores que la caracterizan como institución de educación superior, a la vez que permite ir delineando una visión más clara de lo que queremos que sea nuestra alma máter en el futuro, y posibilita establecer las políticas institucionales que, como principios orientadores, encauzarán las acciones pertinentes para hacer realidad aquel futuro previsto, en congruencia con su misión. Por ello es fundamental que filosofía, misión y visión de la UABC sean conocidas dentro y fuera de la Universidad, ya que son tanto el punto de partida de las políticas institucionales que se proponen en este plan, como los referentes para comprender, sumarse o proponer las acciones que los universitarios habremos de llevar a cabo.

La filosofía de la Universidad Autónoma de Baja California se expresa en los siguientes postulados:

La UABC es una comunidad de aprendizaje en la cual los procesos y productos del quehacer de sus estudiantes, de su personal y de la institución en su conjunto, constituyen la esencia de su ser. Congruente con ello, la institución utiliza los avances de la ciencia, la tecnología y las humanidades para mejorar y hacer cada vez más pertinentes sus funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión de la cultura y los servicios, así como los servicios de

apoyo. En esta comunidad de aprendizaje se valoran 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, una actitud emprendedora y creativa, la honestidad, la pluralidad, la libertad, y el respeto y aprecio entre todos sus miembros.

En la UABC el estudiante constituye el centro de atención de los esfuerzos institucionales, y es considerado como un ser humano capaz, activo y corresponsable de su propio proceso formativo, a quien se atiende a través de un modelo educativo flexible, centrado en el aprendizaje del alumno y fundamentado en la evaluación colegiada, con un currículo que incluye tanto la generación de conocimiento que se logra con la investigación, como el servicio social, en tanto elemento de pertinencia y retribución a la sociedad, y que se complementa con una sólida formación valor al y el apoyo de los servicios de atención diseñados de acuerdo con las necesidades estudiantiles. En ese modelo educativo la educación es una estrategia para lograr la formación y actualización permanente de los individuos, que se enfoca en la vinculación de los procesos de aprendizaje con las habilidades requeridas en la práctica profesional y en el trabajo, y enfatiza la actuación o el desempeño del sujeto en un contexto particular y con diversos niveles de complejidad.

El personal académico, en el contexto de sus funciones docentes, representa el contacto más directo de la Universidad con el estudiante, por ello es apreciado como un facilitador y promotor del aprendizaje. Como investigador, es para la UABC elemento fundamental para contribuir al desarrollo regional, pues al generar conocimientos y aplicaciones tecnológicas, permite a la Universidad constituirse en líder de opinión ante la sociedad. En el ámbito de la extensión, es el vínculo entre la sociedad y nuestra alma máter, a través del cual la institución da vigencia a su vocación de servicio a la comunidad interna y externa.

El académico es capaz de potenciar aún más su trabajo al participar en CA integrados por colegas con intereses y perspectivas complementarias, de ahí que la Universidad promueva su continua habilitación y mejoramiento.

La docencia en la UABC es vista como una parte indispensable del proceso de aprendizaje, pues provee el andamiaje necesario para que el estudiante construya el conocimiento durante sus distintas etapas formativas y desarrolle las competencias que le permitirán ser un miembro útil a la sociedad, responsable y comprometido con ella. Por su parte, la investigación es considerada como una labor que enriquece la docencia al aportarle conocimientos pertinentes y actualizados, y que al ser llevada a cabo por los profesores contribuye a su mejor habilitación, con lo que se favorece la consolidación de los CA. Asimismo, la participación de los profesores e investigadores en actividades de investigación promueve su incorporación a

redes académicas, y en el posgrado es un elemento de especial importancia para la formación de los estudiantes de ese nivel. Además, al ser la labor por medio de la cual la Universidad analiza la realidad, participa directamente del compromiso de proponer soluciones a los diversos problemas del estado, de la región, del país y del mundo.

La extensión de los beneficios de la cultura y los servicios que presta la institución constituye para la UABC un excelente canal de comunicación y retroalimentación con la sociedad, a la vez que el medio idóneo para enriquecer la formación de su comunidad interna y externa. A través de sus diversas modalidades, la extensión universitaria permite que la institución se mantenga firmemente integrada al contexto, tanto como difusora, promotora y divulgadora de cultura y conocimiento, como en su carácter de institución capaz de prestar servicios y contribuir a la solución de los problemas sociales del entorno, en particular de aquellos asociados con los sectores más desprotegidos y menos beneficiados de la sociedad.

La estructura organizativa, los recursos, el marco normativo y los procedimientos específicos de gestión, tienen su razón de ser en el apoyo que proporcionan a las funciones sustantivas de la Universidad. Son, además, un componente fundamental del proceso educativo que se desarrolla dentro de la misma.

Como parte de la gestión institucional, la comunicación organizacional promueve la integración, vinculación y coordinación de todos los esfuerzos institucionales, al tiempo que facilita el uso eficiente y transparente de los recursos.

Para la Universidad Autónoma de Baja California, sus miembros (estudiantes, académicos, personal administrativo y de apoyo) son el recurso más valioso con que cuenta, y actúa en consecuencia con ello.

MISIÓN

La UABC, como protagonista crítica y constructiva de la sociedad bajacaliforniana, 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, mediante:

- La formación integral, capacitación y actualización de profesionistas autónomos, críticos y propositivos, con un alto sentido ético y de responsabilidad social y ecológica, que les facilite convertirse en ciudadanos plenamente realizados, capaces de insertarse en la dinámica de un mundo globalizado, de enfrentar y resolver de manera creativa los retos que presenta su entorno actual y futuro.

- La generación de conocimiento científico y humanístico, así como de aplicaciones y desarrollos tecnológicos pertinentes al desarrollo sustentable de Baja California, del país y del mundo en general.
- La creación, promoción y difusión de valores culturales y de expresiones artísticas, así como la divulgación de conocimiento, que enriquezcan la calidad de vida de los habitantes de Baja California, del país y del mundo en general.

VISIÓN

En el año 2012 la UABC ha consolidado su liderazgo académico en virtud de que todos los programas educativos evaluables de licenciatura, especialidad y posgrado cuentan con acreditación de su buena calidad, ya sea por parte de los organismos reconocidos por el Copaes o por su incorporación al PNP, debido a que su planta académica, su estructura curricular, sus modalidades de evaluación colegiada e institucional y sus instalaciones cumplen con las normas establecidas. Asimismo, dicho reconocimiento de calidad se ha logrado porque sus estudiantes presentan niveles de permanencia; de tutelaje individualizado; de interacción internacional; de acceso a servicios y equipos para el manejo de información; de desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes; de egreso y titulación en tiempo; así como de actitud emprendedora e inserción laboral, que son muestra de la operación consistente de un modelo educativo flexible estructurado según etapas de formación, que hace énfasis en el logro de aprendizajes significativos y en el desarrollo de competencias profesionales.

En la institución, la mayoría de sus CA se encuentran consolidados, pues sus integrantes forman parte de redes de pares nacionales e internacionales, cuentan con la capacidad y competitividad académica suficientes para realizar sus labores de docencia, gestión, investigación y difusión de manera equilibrada, y con apego a la líneas de generación y aplicación del conocimiento que han sido definidas y validadas por las instancias académicas colegiadas correspondientes, en función de su pertinencia local, estatal, regional, nacional e internacional.

Las unidades académicas contribuyen a la formación integral del estudiante mediante la prestación de servicios psicopedagógicos y promoción de actividades deportivas, artísticas y culturales, a la vez que constituyen vehículos de difusión de las opciones de educación continua, vinculación y servicios que ofrecen a sus egresados y a los sectores social, público y privado.

Para apoyar la realización de sus funciones sustantivas, la UABC mantiene vínculos de intercambio y colaboración con diversas instituciones de

educación superior, nacionales e internacionales, los cuales han favorecido su capacidad académica.

Las funciones sustantivas se desarrollan con el apoyo de una estructura administrativa descentralizada que favorece la operación colegiada y flexible; la comunicación oportuna; la movilidad académica y estudiantil; la formulación expedita tanto de nuevos programas educativos como de las modificaciones de los existentes; la interacción nacional e internacional con otras instituciones y con los sectores externos; la simplificación y agilización de los servicios de apoyo a estudiantes y a las propias instancias universitarias; la gestión y aplicación transparente, equitativa y oportuna de recursos; el mantenimiento y actualización de la infraestructura y equipos; así como en un ambiente de colaboración con las organizaciones gremiales, los órganos de gobierno y las entidades universitarias auxiliares.

Por lo anterior, la UABC es reconocida socialmente como líder académico y de opinión, recurso estratégico de la entidad, y es altamente valorada por la calidad en el desempeño profesional de sus egresados, la pertinencia de la investigación que realiza y que contribuye al desarrollo de la entidad, así como por la cercanía que mantiene con los diversos sectores sociales a través de la prestación de servicios y acciones de reciprocidad, la difusión cultural y la divulgación científica, que permiten el mejoramiento de la calidad de vida de los bajacalifornianos.

POLÍTICAS INSTITUCIONALES

Las políticas institucionales son consideradas criterios generales que perfilan los ejes de atención prioritaria que orientan las acciones que habrán de realizar cada uno de los miembros de la UABC, ya sean trabajadores administrativos, académicos o de servicios. Para la Universidad Autónoma de Baja California, las políticas institucionales son las siguientes:

1. FORMACIÓN INTEGRAL DE LOS ALUMNOS

Una de la principales políticas institucionales es brindar una formación integral a los alumnos de acuerdo con el modelo educativo adoptado por la UABC, que se centra en el aprendizaje, así como ofrecer a los estudiantes: a) opciones múltiples para la selección de programas educativos mediante la modalidad de troncos comunes por áreas disciplinarias; b) una formación integral a través de currículos flexibles, la incorporación de idiomas, actividades artísticas y deportivas, la prestación de servicio social, la incorporación de prácticas profesionales y la realización estancias de aprendizaje extramuros acreditables; c) apoyos para su mejor desempeño, como la atención psicopedagógica y las tutorías académicas; y d) acceso a equipo de cómputo, a programas de movilidad estudiantil, y a diversas modalidades de becas institucionales que faciliten su permanencia en la Universidad.

2. FORTALECIMIENTO Y FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta política tiene como propósito fortalecer y fomentar la investigación, puesto que dicha actividad es un medio para mejorar las capacidades de la planta académica, consolidar los CA y proponer soluciones a los problemas de la región; asimismo, se orienta a promover la participación de los alumnos en proyectos de investigación, a estimular los procesos de innovación asociados a la investigación, la colaboración transdisciplinaria, y el desarrollo y fortalecimiento de las LGAC en áreas estratégicas asociadas a las necesidades del desarrollo local, regional y nacional, como son aquellas relacionadas con los recursos hidrológicos, las fuentes de energía, las desigualdades sociales, el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías, entre otras.

3. FOMENTO A LA DIFUSIÓN DE LA CULTURA Y A LA PRÁCTICA DEL DEPORTE

Una de las tareas que la sociedad le confió a la institución es la difusión de la cultura. Por ello, con esta política se busca contribuir a la formación integral del estudiante, ampliar y diversificar las actividades culturales, difundir y divulgar tanto el conocimiento como las diferentes manifestaciones de la cultura y las artes y, en general, a hacer extensivos los beneficios de la cultura a la población de Baja California.

Por otro lado, una de las consecuencias del desarrollo de las comunicaciones y del transporte, característicos de la vida contemporánea, es el sedentarismo de la población; por ello, esta política también se orienta al fomento de la actividad física y del deporte como práctica cotidiana, tanto de los universitarios como de la sociedad en general, como una vía para preservar o mejorar el estado físico de las personas y, con ello, la salud.

4. OFERTA EDUCATIVA PERTINENTE CON CALIDAD Y EQUIDAD

Para la Universidad es prioritario continuar con los esfuerzos tendientes a generar oportunidades de formación en condiciones de equidad. Esto requiere identificar tanto las áreas disciplinarias como los ámbitos geográficos en los que se centrarán las tareas universitarias con el propósito de ofrecer opciones de educación superior, en igualdad de condiciones, a la población de Baja California. Además, esta política también se orienta a ampliar y diversificar la oferta educativa mediante modalidades educativas flexibles —presenciales, mixtas y no presenciales—, a mantener y fortalecer la calidad de los programas educativos evaluables de licenciatura y posgrado vía su acreditación y/o reacreditación nacional e internacional, y a avanzar en los procesos de integración y fortalecimiento de redes académicas de docencia e investigación, con el fin de incrementar la competitividad académica y la calidad de los programas educativos mediante la cooperación con otras IES estatales, nacionales e internacionales.

5. FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES ACADÉMICAS Y ADMINISTRATIVAS

Una política estratégica prioritaria la constituye el fortalecimiento de las unidades académicas mediante: el fomento de la colaboración interdisciplinaria, la ampliación de redes de cooperación académica nacionales e internacionales, la identificación y apoyo de liderazgos académicos y el impulso al seguimiento, a la evaluación colegiada y a la gestión, con lo que se busca que las unidades académicas asuman con éxito su papel determinante en la realización de sus funciones sustantivas.

Por su parte, también es estratégico para la institución contar con personal administrativo altamente capacitado, en permanente actualización, para la realización de sus labores de apoyo a las actividades académicas.

6. MEJORAMIENTO DE LA VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD

Es política de la Universidad intensificar las relaciones con la sociedad a la que sirve. Para ello, es necesario que la institución esté en contacto permanente con su entorno para apoyar a los sectores que así lo requieran, ya sea productivo, gubernamental o social.

En este sentido, esta política busca mantener y consolidar los vínculos de la UABC con la comunidad —egresados, benefactores o la sociedad en general—, a través de acciones de educación continua, prestación de servicios, convenios de colaboración, así como también mediante aquellas actividades con las cuales la Universidad manifiesta reciprocidad y solidaridad social con su entorno, o bien por conducto de aquellas que constituyen un medio para interactuar con la sociedad y para diversificar la gestión de fondos extraordinarios en apoyo a las tareas universitarias, como las que lleva a cabo el Patronato Universitario y la Fundación UABC.

7. GESTIÓN DE COMUNICACIÓN ORGANIZACIONAL

Esta política tiene como propósito que en las unidades académicas las funciones sustantivas se desarrollen con el apoyo de una estructura administrativa descentralizada, con procesos de comunicación externa e interna oportunos, y mecanismos de operación flexibles, y mediante la toma de decisiones colegiadas que fomenten la participación de las diversas instancias que intervienen en la realización de dichas funciones, a fin de que las actividades académicas se desarrollen con un mayor grado de flexibilidad y las administrativas respondan de manera adecuada a los requerimientos derivados de las primeras.

De igual forma, esta política se orienta a fomentar la comunicación, la colaboración y la toma de decisiones colegiada como práctica cotidiana en las relaciones de la Universidad con sus órganos de gobierno y con las organizaciones gremiales.

8. RESPONSABILIDAD CON EL MEDIO AMBIENTE

Cuidar el medio ambiente es un tema que ha cobrado relevancia en los últimos años. Es responsabilidad de la sociedad legar a las generaciones futuras un ambiente adecuado para su desarrollo. Por tal motivo, mediante esta política, la Universidad asume el compromiso de, por un lado, procurar el desempeño de sus actividades con respeto al medio ambiente y, por el otro, promover la búsqueda de alternativas de solución a los problemas ambientales de la región, así como a su prevención, con lo cual se busca contribuir al fomento y difusión de una cultura que propicie el mejoramiento de la calidad de la vida.

9. ASEGURAMIENTO Y MEJORA CONTINUA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN

Esta política se orienta a ampliar el diseño, desarrollo y operación certificada de los procesos que respaldan las actividades de: apoyo administrativo, servicio a los estudiantes, administración de los recursos humanos, gestión y aplicación de recursos financieros, así como la adquisición y suministro de bienes y servicios.

10. DESARROLLO EQUILIBRADO Y OPERACIÓN EFICIENTE DE LA PLANTA FÍSICA E INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA

El desarrollo equilibrado de la planta física y de la infraestructura académica es tarea que debe prever la Universidad a fin de ampliar, equipar y mantener las instalaciones de aulas, cubículos, bibliotecas, laboratorios y talleres, para poder continuar incrementando la capacidad de atención con buena calidad a la creciente demanda de formación profesional que se generará en la entidad en el futuro próximo, así como para impartir los programas de especialidad y posgrado, ofrecer los servicios de educación continua y realizar las labores de investigación y vinculación en condiciones adecuadas. Por otro lado, es necesario actualizar, ampliar y mantener operativos los sistemas de cómputo y equipos de telecomunicaciones, a fin de propiciar un uso eficiente de la información y apoyar la incorporación creciente de modalidades educativas flexibles, abiertas y a distancia, como complemento a la formación presencial.

11. TRANSPARENCIA, RENDICIÓN DE CUENTAS Y NORMATIVIDAD

Esta política tiene como fin arraigar la cultura de la evaluación, la transparencia y la rendición de cuentas que se ha desarrollado en nuestra institución. Dicha cultura permite que las actividades sustantivas y las de apoyo administrativo avancen en los procesos de aseguramiento de la calidad y de mejora continua de las funciones sustantivas y adjetivas, a la vez que es un medio a través del cual, por un lado, la institución informa a la sociedad acerca del destino de los recursos que le ha otorgado y, por el otro, le manifiesta la reciprocidad universitaria por el reconocimiento que le ha otorgado.

También es tarea de la Universidad dar certidumbre, tanto al personal como al funcionamiento de la institución, en diversos aspectos que atañen a las labores que en ésta se llevan a cabo, como el de la propiedad intelectual, entre otros. En tal sentido, esta política se dirige, asimismo, a revisar y actualizar las

normas que emanen de la institución para que estén en correspondencia con el desarrollo de las actividades universitarias.

12. PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN CONTINUAS

Con esta política se busca dar continuidad a la cultura de la planeación y de la evaluación que se ha desarrollado en la institución desde hace más de dos décadas. Se orienta a fortalecer el sistema de planeación, seguimiento y evaluación institucional para asegurar el desarrollo de la Universidad mediante la generación continua de indicadores y de información acerca del desempeño de las actividades académicas y administrativas, que permitan la toma de decisiones oportunas tendientes a mantener el rumbo deseado en el quehacer universitario.

De igual forma, esta política se orienta a convertir a la planeación y a la evaluación en actividades cotidianas en las unidades académicas y administrativas de la Universidad. Por ello, también implica avanzar en la realización de evaluaciones académicas y del desempeño del personal universitario, como una vía para asegurar la mejora continua de la institución.

4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

4.1. Introducción

El programa de estudios de Licenciado en Física, ha sido modificado siguiendo los lineamientos y recomendaciones realizados por el Comité Interinstitucional de Evaluación de la Educación Superior (CIEES). De esta forma, se obtuvieron marcos de referencia sobre los porcentajes de créditos, unidades de aprendizaje y sus contenidos recomendables en cada área de conocimiento, para la formación de un profesionalista del área. También, se realizaron encuestas a profesores, estudiantes y egresados de la institución además de empleadores potenciales, para conocer la opinión de los profesionistas que laboran en instituciones públicas y la iniciativa privada con el fin de definir el perfil de egreso con base a competencias profesionales.

4.2. Etapas de formación

El modelo curricular de la UABC comprende 3 etapas de formación en donde se dosifica la complejidad de las unidades de aprendizaje y contenidos buscando desarrollar y proporcionar al alumno las competencias propias de su profesión, las cuales serán verificables y extrapolables a la práctica profesional real que se gesta en el entorno y mismas que podrán ser adecuadas de acuerdo a la evolución y desarrollo de la ciencia y tecnología de su disciplina.

El plan de estudios de la licenciatura de Física tiene un total de 350 créditos, de los cuales 274 son obligatorios y 76 optativos, entre estos últimos se contemplan aquellos que permitan realizar otras modalidades de aprendizaje

que contribuyan a la formación integral del estudiante. Los 274 créditos obligatorios se encuentran repartidos en 39 unidades de aprendizaje.

El plan de estudio, se encuentra estructurada bajo el enfoque en competencias y la educación centrada en el alumno, esa estructura consta de tres etapas de formación del alumno: Etapa Básica, Etapa Disciplinaria y Etapa Terminal, cuyo propósito es ir logrando metas parciales en cada una de ellas, de la siguiente manera:

Etapa básica:

En esta etapa se pretende que el alumno adquiera los conocimientos básicos que todo estudiante de una carrera de ciencias debiera tener, con una orientación eminentemente formativa, para la adquisición de conocimientos de las diferentes disciplinas que integran la etapa básica.

Tronco común en la Facultad de Ciencias

En la Facultad se plantea la formación del tronco común en las carreras de Biología, Ciencias computacionales, Física y Matemáticas que compartirán un total de 30 créditos obligatorios, el cual comprende el primer semestre que está compuesto de las unidades de aprendizaje: Diseño de algoritmos, Introducción a las matemáticas, Introducción a la Ciencia Contemporánea y su impacto social, Comunicación oral y escrita.

Los alumnos que hayan acreditado el conjunto de unidades de aprendizaje pertenecientes al tronco común, podrán participar en la selección o subasta para el ingreso al programa de Física.

En la primera etapa de la subasta, se preferirá a los alumnos regulares que hayan aprobado las unidades de aprendizaje obligatorias del tronco común, considerando el promedio general de calificaciones obtenido.

En la segunda etapa, la subasta incluirá a los alumnos irregulares que hayan acreditado la totalidad de unidades de aprendizaje obligatorias del tronco común, considerando el promedio general de calificaciones obtenido.

Las ventajas del tronco común son las siguientes:

- Contribuye a la formación integral del estudiante donde convergen los conocimientos, habilidades, actividades, valores y destrezas con las actividades deportivas y culturales.
- Favorece e impulsa la movilidad tanto de académicos como de estudiantes.
- Permite una formación multi e interdisciplinaria.

- Favorece una elección con mayor fundamento y conocimiento de la carrera profesional.
- Utiliza prácticas innovadoras en el diseño de programas educativos que propicien aprendizaje significativo.
- Promueve el seguimiento y la evaluación colegiada tanto del modelo educativo como del proceso enseñanza-aprendizaje.
- Diversifica la oferta educativa a través del uso de modalidades alternativas de aprendizaje.
- Brinda un programa integral de tutorías individuales y/o grupales como un servicio de apoyo al proceso educativo.
- Amplia la cobertura de la UABC, con calidad y pertinencia.
- Disminuye el rezago educativo de la región.
- Flexibiliza los horarios.
- Permite una visión general de los diferentes perfiles profesionales del área de interés.
- Optimiza la infraestructura existente en vinculación con las unidades académicas y los sectores productivos.

El programa de licenciatura en Física se compone, en esta etapa, de 20 créditos optativos y 105 créditos obligatorios, de los cuales 30 corresponden al tronco común. Los 105 créditos obligatorios se encuentran repartidos en 14 unidades de aprendizaje, de las cuales 4 corresponden al tronco común.

Etapa disciplinaria:

Esta consta de un período de tiempo promedio de dos años con un total de 145 créditos obligatorios y 32 optativos. Es en esta etapa donde se cursarán los créditos del PE relacionados con la disciplina de Física, el estudiante conocerá, profundizará y enriquecerá los conocimientos teórico, metodológicos y técnicos de la profesión, en esta etapa se desarrollarán además, valores, destrezas y habilidades recurrentes para la siguiente etapa de su formación, será factible que los alumnos participen en programas de movilidad e intercambio estudiantil. Los 145 créditos obligatorios se encuentran repartidos en 21 unidades de aprendizaje.

Etapa terminal:

Se establece al final del programa para reforzar los conocimientos teórico-prácticos; en esta etapa el alumno maneja, teorías y/o procedimientos aplicables en el diseño de prototipos, experimentos de laboratorio y desarrollo de software científico, que se empleen en las áreas: de educación, económico-administrativas y de ciencias naturales y exactas. Se incrementan los trabajos prácticos y se desarrolla la participación del alumno en el campo ocupacional explorando las distintas orientaciones a través de la integración y aplicación de

los conocimientos adquiridos, para enriquecerse en áreas afines y poder distinguir los aspectos relevantes de las técnicas y procedimientos que en cada perfil profesional se requieren. Esta integrada por 24 créditos obligatorios y 24 créditos optativos. Los 24 créditos obligatorios se encuentran repartidos en 5 unidades de aprendizaje.

Este plan está estructurado bajo el enfoque de competencias profesionales, consta de un total de 350 créditos distribuidos en las tres etapas de formación Básica, Disciplinaria y terminal, un programa de prácticas profesionales con valor en créditos y servicio social dividido en dos etapas: servicio social comunitario (300 hr.), servicio social profesional (480 hr.). Las etapas de formación están conformadas por unidades de aprendizaje obligatorias lo que representa un 78% y optativas que considera un 22% de flexibilidad. Esta estructura proporciona al estudiante una formación integral que responda a sus necesidades e intereses y ofrece la oportunidad de diseñar conjuntamente con su tutor un proyecto profesional integrado en forma razonable con respecto a los intereses personales y las necesidades de los diversos sectores, además le permite interactuar con estudiantes y maestros de otras unidades académicas de la universidad e instituciones nacionales e internacionales (Programa de Movilidad e Intercambio Estudiantil).

4.3 Competencias por etapas de formación

Competencia general de la etapa básica:

Manejar los principios unificadores de las diversas áreas de la Física Clásica adquiriendo conocimientos metodológicos, cuantitativos e instrumentales, para conformar e integrar destrezas y habilidades, aplicándolo a la resolución de problemas básicos de física de manera objetiva y clara, con una actitud de respeto, responsabilidad y ética.

Competencia general de la etapa disciplinaria:

Manejar los formalismos de la física teórica, mediante la aplicación de metodologías, métodos matemáticos especiales, elementos de cómputo y las técnicas experimentales, para incrementar la productividad y el desarrollo de habilidades y destrezas científicas, así como diseñar y proponer modelos de sistemas físicos que expliquen o predigan fenómenos de la Naturaleza, con responsabilidad, profesionalismo, respeto a la vida, al ambiente y con una actitud sustentable.

Competencia general de la etapa terminal:

Resolver problemas vinculados con la materia, el movimiento y la energía, mediante el modelado teórico, el diseño experimental y las simulaciones computacionales, que permitan realizar interdisciplinariamente tanto investigación básica, como aplicada o tecnológica, incrementando así la vinculación con el sector productivo, planteando alternativas de solución en problemas de carácter tecnológico-industrial, con objetividad, responsabilidad, honestidad y sentido social.

4.4. Modalidades de aprendizaje.

Son actividades que podrá realizar el estudiante durante el transcurso del programa de licenciatura, mediante las cuales complementa su formación a través de diferentes formas de aprendizaje además de las experiencias académicas del salón de clase. Estas modalidades de aprendizaje hacen partícipe al estudiante de su propio avance académico y responsable de su preparación profesional, al proporcionarle la posibilidad para seleccionar las actividades y experiencias educativas en sus diferentes modalidades.

De esta manera el estudiante podrá realizar otras modalidades de aprendizaje, las cuales a su vez podrán asociarse a las unidades de aprendizaje pertinentes, previo análisis de las instancias correspondientes conforme a reglamentos universitarios, como una forma de obtener créditos. El alumno que lo solicite, podrá obtener créditos por cada una de ellas. Estas modalidades facilitan al alumno, con la ayuda de su tutor, la selección de actividades que habrán de guiarlo hacia la consolidación del perfil profesional. Algunas modalidades de aprendizaje para la obtención de créditos optativos a las que podrá acceder el alumno son:

- Unidades de aprendizaje obligatorias;
- Unidades de aprendizaje optativas;
- Otros cursos optativos;
- Estudios independientes;
- Ayudantías docentes;
- Ayudantías de investigación;
- Ejercicio investigativo;
- Apoyo a actividades de extensión y vinculación;
- Proyectos de vinculación con valor en créditos;
- Titulación por proyectos;
- Actividades artísticas y culturales;
- Actividades deportivas;
- Servicio social comunitario, asociado a la currícula;
- Servicio social profesional, asociado a la currícula;
- Prácticas profesionales;
- Programas de emprendedores universitarios;
- Actividades para la formación en valores;
- Cursos intersemestrales u otros periodos escolares;
- Intercambio estudiantil;
- Idioma extranjero
- Las demás que la Universidad establezca.

Unidades de aprendizaje obligatorias

Son el componente funcional del plan de estudios que ofrece un conjunto organizado y programado de actividades y experiencias de aprendizaje y que tiene un valor en créditos. Es decir, las unidades de aprendizaje, talleres, seminarios, actividades profesionales o de investigación, y en general, cualquier experiencia dirigida al aprendizaje del alumno y al logro del perfil de egreso contemplado en el plan de estudios de forma obligatoria.

Unidades de aprendizaje optativas

Son las unidades de aprendizaje, talleres, seminarios, actividades profesionales o de investigación, y en general, cualquier experiencia dirigida al aprendizaje del alumno y al fortalecimiento del perfil de egreso contemplado en el plan de estudios. La inscripción en unidades de aprendizaje optativas convierte a éstas en obligatorias para efecto de su acreditación.

Otros cursos optativos

En esta modalidad se incorporan aquellas unidades de aprendizaje nuevas o relevantes, de acuerdo con los avances científicos y tecnológicos en determinada disciplina, que proporcionan la alternativa a los docentes y alumnos para que incorporen temas de interés en complemento de su formación.

Estudios Independientes

En esta variante de aprendizaje el alumno se responsabiliza personalmente de realizar las actividades del plan de trabajo previamente autorizado, que implican lograr los conocimientos teórico-prácticos de una temática específica. En esta modalidad 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.

Ayudantías Docentes

En esta modalidad el alumno participa como adjunto de docencia (auxiliar docente) bajo la supervisión de un profesor o investigador de carrera, realizando acciones de apoyo académico dentro y fuera del aula, elaborando material didáctico, aplicando técnicas didácticas, así como interviniendo en prácticas docentes.

Ayudantías en investigación

Es la participación del alumno, durante la etapa disciplinaria o terminal, en investigaciones que esté realizando el personal académico de la propia Unidad Académica, de otras Unidades dentro de la Universidad y de instituciones

externas previa aprobación de la Unidad Académica con apoyo del Tutor y que estén relacionadas con la orientación profesional del estudiante. La investigación debe estar formalmente registrada y relacionada con los contenidos del área que esté cursando el estudiante.

Ejercicio Investigativo

En distinción de la ayudantía de investigación, esta modalidad busca valorar inquietudes y capacidades de iniciativa-creatividad en el alumno y consiste en que este elabore una propuesta de investigación y la realice con una orientación de un tutor. En esta modalidad el estudiante es el principal personaje, ya que la finalidad es que el alumno aplique los conocimientos desarrollados en esta área, estableciendo su metodología de la investigación y elaborando su material de apoyo a la investigación. El tutor solo colaborara guiando en la realización de dicha investigación.

Apoyo a Actividades de Extensión y Vinculación

Son un conjunto de actividades para acercar las fuentes del conocimiento científico y tecnológico con las unidades de producción de bienes y servicios. Esta actividad se desarrolla con dos objetivos: 1) para planear y organizar cursos, conferencias y acciones cuya finalidad sea extender el conocimiento científico y cultural a la comunidad; y 2) elaborar e identificar propuestas del área científico-tecnológicas que se puedan ofrecer al exterior. Ambos objetivos se orientan a fomentar las relaciones externas de la Universidad con la comunidad.

Proyectos de vinculación con valor en créditos;

Se entiende por proyecto de vinculación con valor en créditos, a la opción múltiple de obtención de créditos que incluye, de manera integral y simultánea, varias de las modalidades de aprendizaje descritas en el artículo 155 del estatuto escolar. El número de créditos para cada actividad o modalidad de aprendizaje se determinará por las características de éstas según lo establezca el plan de estudios. El proyecto de vinculación tiene un valor de 2 créditos optativos.

Las unidades de aprendizaje asociadas a proyectos de vinculación con valor en créditos podrán ser:

- Prácticas Profesionales (10 créditos)
- Actividades de investigación (3 créditos)
- Física en la industria (3 créditos)
- Gestión de Proyectos Científicos y Tecnológicos (3 créditos)
- Emprendedores (3 créditos)
- Ingeniería Física (3 créditos)
- Otras modalidades de aprendizaje

Durante el desarrollo de dicho proyecto se evalúa el desempeño del alumno y al término se emite la evaluación final. El proceso es integral; es decir, debe alcanzar las competencias asociadas al proyecto así como las competencias de cada unidad de aprendizaje en los términos de los artículos 65, 74 y 76 del estatuto escolar.

Los participantes de esta modalidad, se sujetarán a los lineamientos y directrices específicas que sean establecidos por la unidad académica y las instancias responsables de su gestión y registro.

Titulación por proyectos

La titulación por proyectos consiste en la realización de un trabajo de investigación dentro de un área afín a un tema de Física, efectuado por los alumnos del último año de la carrera, aplicando la metodología y técnicas aprendidas durante sus estudios profesionales, mostrando en ello su capacidad y calidad como profesionistas.

Las unidades de aprendizaje asociadas a titulación por proyectos con valor en créditos podrán ser:

- Actividades de investigación (3 créditos)
- Optativas (14 créditos)

Actividades Artísticas, Deportivas y Culturales

Son aquellas acciones formativas relacionadas con la cultura, el arte y las actividades deportivas, que coadyuvan al desarrollo integral del alumno, mediante la programación de diversas actividades extracurriculares que reflejen una gama de intereses, que dan sentido y vida a la educación superior. Con estas acciones se fomentan las facultades creativas propias de los talleres y grupos artísticos, así como los valores propios de la actividad física y los aspectos formativos de la cultura. Estas materias podrán cursarse desde la etapa básica, las cuales tendrán un valor curricular de hasta 3 créditos por actividad o curso y hasta 6 en dichas áreas.

Práctica profesional

La práctica profesional es el conjunto de actividades y quehaceres propios del Físico, cuyos fundamentos se sustentan en la enseñanza teórico-práctica, académicamente justificados a través de un plan de estudios; además promueven la integración con el entorno social y productivo por medio de la aplicación de un determinado conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes y valores que el estudiante adquirió en las etapas básica, disciplinaria y que continúa obteniendo en la terminal.

Las prácticas profesionales son de carácter obligatorio, con un valor curricular de 10 créditos, las cuales pueden ser iniciadas por el alumno una vez cubiertos el 70 % de los créditos de la carrera y acreditado el servicio social en su primera etapa. Las prácticas profesionales están integradas al proceso formativo del estudiante a fin de ofrecerle una mejor articulación entre la teoría y la práctica, así como un espacio propicio para que desarrolle y aplique las competencias inherentes al ejercicio de la profesión.

En virtud, de que tanto las prácticas profesionales como el servicio social profesional, podrán realizarse una vez cubierto el 70% de los créditos académicos del programa de estudios, cumplen con objetivos formativos y están articulados con unidades de aprendizaje de la etapa disciplinaria y terminal; aquellos estudiantes que se incorporen a programas de servicio social profesional y prácticas profesionales, vinculados con alguna unidad de aprendizaje identificada como opcional, se otorgarán los créditos curriculares una vez cubierta dicha actividad, siempre y cuando, el alumno registre previamente esta opción en la Facultad, apegándose a los ordenamientos establecidos en el Reglamento General para la realización de prácticas profesionales de la Universidad Autónoma de Baja California.

Las actividades se pueden realizar en el sector público, social y productivo, mismas que se deberán desarrollar conforme al Reglamento General para la Prestación de Prácticas Profesionales de la UABC., al programa establecido por la Facultad y el plan de trabajo acordado con la Unidad Receptora.

La Coordinación de Formación Profesional y Vinculación de la Unidad Académica será la responsable de promover convenios con Instituciones y organismos receptores de las prácticas profesionales, que permitan registrar, supervisar y evaluar al estudiante en un programa específico por ambas instituciones, en términos de una escala nominal “acreditada” o “no acreditada”

La práctica profesional promueve los vínculos de la universidad y del estudiante con los diversos sectores de la sociedad y su campo ocupacional. Favorece al estudiante para que se relacione directamente con los problemas que demanda el ejercicio de su profesión, es por ello, que habrá programas de servicio social que cumplan con los objetivos de las prácticas profesionales y podrán estas ser acreditadas siempre y cuando se realice el registro previo con el Coordinador de Formación Profesional y Vinculación de la Unidad Académica.

La práctica profesional tiene los siguientes propósitos:

- Fortalecer la vinculación Universidad y los diversos sectores.
- Facilitar que el estudiante interactúe en ámbitos reales de trabajo relacionados con la adquisición y desarrollo de competencias de acuerdo a su campo y perfil profesional.

- Consolidar los aprendizajes, habilidades, actitudes y valores de los estudiantes enfrentando situaciones reales de la práctica de su profesión.
- Lograr que el estudiante tenga mayor seguridad y desenvolvimiento en las áreas de trabajo, así como reafirmar su compromiso social y ético.
- Mantener contacto con instituciones empleadoras.
- Actualizar los conocimientos y prácticas de la profesión al relacionarse con la institución, los docentes y los alumnos con las entidades empleadoras.
- Actualizar o adecuar la formación que brinda la Universidad a las necesidades que surjan como producto de las modificaciones y adelantos del ejercicio de la profesión.

Programas de emprendedores universitarios

El programa de emprendedores universitarios busca apoyar, a través de metodologías validadas, a aquellos alumnos que manifiesten inquietudes con proyectos emprendedores por medio de un análisis del perfil emprendedor, la formulación de plan de negocios, orientación para apoyo financiero y su validación académica, entre otros.

El programa de emprendedores universitarios estará integrado por actividades académicas con valor curricular, y la obtención de los créditos se dará por medio de los criterios siguientes:

- I. La asignación de créditos a través de su asociación con unidades de aprendizaje (obligatorias u optativas) contempladas en el programa, y
- II. La asignación de créditos transferidos de unidades de aprendizaje o actividades académicas relacionadas con el programa.

La organización académica y administrativa de los programas de emprendedores universitarios estará a cargo de las unidades académicas, de conformidad con las reglas siguientes:

- I. La unidad académica deberá diseñar y registrar el programa ante el departamento correspondiente, haciendo notar el valor total en créditos y las diversas modalidades que aplican para su validación;
- II. El programa podrá registrarse como otra actividad académica con valor en créditos, siempre y cuando así se estipule explícitamente en el plan de estudios correspondiente;
- III. Por tratarse de actividades académicas con valor en créditos, el alumno podrá acreditar o no la actividad, sin derecho a examen de regularización. El no acreditar la actividad obliga al alumno a volverlo a cursar o realizar las actividades estipuladas en el programa, y

- IV. Las demás establecidas en las disposiciones complementarias.

Cursos intersemestrales u otros periodos escolares

La carrera de física podrá ofrecer a los alumnos cursos denominados intersemestrales, durante el lapso que comprende la conclusión de un periodo de clases y el inicio del periodo siguiente.

Los cursos intersemestrales serán organizados de conformidad con los siguientes criterios:

- I. Sólo podrán comprender unidades de aprendizaje obligatorias u optativas incluidas en los planes de estudios vigentes;
- II. Se debe asegurar el cumplimiento de la totalidad de los contenidos programáticos de las unidades de aprendizaje incluidas en el curso;
- III. La carga académica del alumno no podrá ser mayor de dos unidades de aprendizaje por periodo intersemestral, y
- IV. El valor en créditos de las unidades de aprendizaje cursadas será la predeterminada en los planes de estudios que corresponda.

Los cursos intersemestrales serán autofinanciables. Los ingresos derivados de las inscripciones al mismo, serán administrados de conformidad con lo convenido por la unidad académica responsable del curso y la Tesorería de la Universidad.

Servicio Social

De acuerdo a los fines de la educación superior y de conformidad con la normatividad vigente en los órdenes federal, estatal e institucional, el Servicio Social constituye un aspecto de la formación integral del estudiante que permite, mediante diversos programas, vincular a la UABC, a sus estudiantes y pasantes con el sector, público, social y productivo en beneficio de su desempeño profesional al fortalecer la formación académica, fomentar valores y favorecer la inserción al mercado de trabajo y al desarrollo comunitario como una actividad comprometida con la problemática social.

De acuerdo con el Reglamento de Servicio Social de la UABC vigente desde 1994, estas actividades se realizan en dos etapas y considera los siguientes objetivos:

- Desarrollar una conciencia de solidaridad y responsabilidad social en la comunidad universitaria.
- Extender a la sociedad, los beneficios de la ciencia, la técnica y la cultura.
- Contribuir a la formación académica y capacitación profesional de los estudiantes.
- Fomentar la vinculación de la Universidad con los sectores social y productivo.

Servicio Comunitario.

De acuerdo a la reglamentación vigente de la UABC en materia de Servicio Social, todo alumno desde su ingreso deberá realizar obligatoriamente un mínimo de 300 horas en actividades que fomenten en él, el espíritu de servicio y el trabajo en equipo, como elementos en su formación integral y que beneficien a la comunidad, mediante acciones que promueven en ella su capacidad de auto desarrollo solidario, sistemático y permanente.

Este tipo de servicio consiste en el conjunto de actividades, que en beneficio y con la colaboración de la comunidad, realicen los estudiantes, y no requiere necesariamente de los conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes establecidas en el perfil profesional. A fin de garantizar el cumplimiento del alumno en esta actividad, el tutor deberá brindar las asesorías adecuadas y las recomendaciones sobre el tiempo y oportunidad de la prestación del servicio social, que propicie la eficiencia terminal.

A través del programa de tutorías se dará seguimiento al cumplimiento del servicio social comunitario, teniendo como plazo máximo para liberarlo hasta aprobar el 60% del total de créditos de la carrera.

Las unidades de aprendizaje vinculadas con el servicio social comunitario podrán ser:

- Cálculo diferencial
- Cálculo integral
- Física I
- Física II
- Electricidad y Magnetismo

Servicio Profesional.

El Servicio Social profesional podrá ser iniciado una vez cubierto el 70% de los créditos académicos y antes de finalizar la etapa terminal del programa de estudios. Deberá de cumplirse en un período no menor de seis meses, sin excederse de dos años en su prestación y con un mínimo de 480 horas.

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; así mismo, se contempla la posibilidad de acreditar otras actividades tales como: Prácticas profesionales y unidades de aprendizaje con valor curricular según sea la dimensión del proyecto registrado.

Las unidades de aprendizaje vinculadas con el servicio social profesional podrán ser:

- Prácticas profesionales
- Taller de Física Teórica
- optativas

Intercambio estudiantil

Se entiende por intercambio estudiantil, la posibilidad que la Universidad le otorga a sus alumnos ordinarios de cursar en instituciones de educación superior del país o el extranjero, unidades de aprendizaje que puedan ser consideradas equivalentes a las que se encuentren incluidas dentro del plan de estudios en el que están inscritos.

El intercambio estudiantil se hará preferentemente en instituciones de educación superior del país o del extranjero con las que la Universidad tenga celebrado convenios de intercambio estudiantil, así como con organizaciones a las que la Universidad pertenezca, para garantizar la buena calidad de los cursos y la pertinencia de los contenidos de programas de estudio.

Será responsabilidad de los departamentos de Cooperación Internacional e Intercambio Académico, difundir los cursos que se ofertan para intercambio y realizar los trámites pertinentes para la homologación de las unidades de aprendizaje que se cursarán en el intercambio, en coordinación con la unidad académica.

Para poder participar en los programas de intercambio académico se requiere:

- I. Ser propuesto por la unidad académica;
- II. Contar con un promedio general de calificaciones mínimo de 80 o su equivalente;
- III. Haber cubierto 50% del total de los créditos del plan de estudios, al momento de presentar la solicitud respectiva;
- IV. Solicitar su participación en un programa educativo de buena calidad, en los términos fijados en el presente estatuto, y
- V. Cumplir con los demás requisitos establecidos en las disposiciones complementarias.

Idioma Extranjero.

De acuerdo a la normatividad de nuestra Universidad, el estudiante deberá contar con el dominio de un segundo idioma, el cual deberá ser acreditado por la Escuela de Idiomas de la UABC. Esta Escuela realiza un examen diagnóstico a los alumnos de nuevo ingreso durante el primer periodo lectivo, lo que permite a la institución conocer el grado de dominio de un segundo idioma y establecer el nivel correspondiente, así como las acciones a emprender para su acreditación. Aunque es un requisito para obtener el grado de licenciatura, adicionalmente el manejo del idioma inglés es una necesidad planteada por los empleadores para un desempeño del profesionista en la región. Los estudiantes que logren el nivel intermedio bajo (Lectura, conversación y escritura) requerido como resultado del examen diagnóstico, cumplirán el requisito de idioma extranjero para la obtención del grado de licenciatura. Aquellos estudiantes que no demuestren el nivel intermedio bajo en el examen diagnóstico podrán acreditarlo cursando hasta el nivel III de inglés en la Facultad de Idiomas de la UABC o en su defecto mediante cursos optativos de inglés ofertados por la propia Facultad u otras Facultades de la UABC.

Otras modalidades en la impartición de cursos.

Se desarrollaran acciones para la impartición de cursos en unidades de aprendizaje obligatorias y/o optativas bajo las modalidades escolarizada, semiescolarizada y a distancia con el propósito de aprovechar los recursos humanos, materiales, y tecnológicos disponibles de manera que posibiliten una mejor formación de los estudiantes.

4.5. Tutorías

La Universidad concibe las tutorías como una actividad inherente a su desarrollo como institución educativa, en donde el docente-tutor es un guía que apoya al estudiante en forma individual ó en grupos pequeños en la elección adecuada de su currículum, durante el proceso educativo y le orienta al logro de una formación integral (conocimientos, destrezas habilidades, actitudes y valores). La tutoría se considera una modalidad de las actividades docentes y comprende un conjunto sistematizado de acciones educativas centradas en el estudiante, subrayando su papel de orientador.

El tutor es un guía que orienta, apoya y en su caso avala la propuesta de carga académica semestral del estudiante, para la consecución exitosa de su proyecto personal de formación profesional, así como en la elección del tiempo y modalidades para el avance curricular. Para ello, es indispensable que el profesor esté familiarizado con el currículum propuesto y también con el alumno,

siguiendo de cerca su progreso y desempeño facilitando la eficiencia terminal del programa educativo.

La tutoría se desarrolla en dos modalidades complementarias:

1. Tutoría escolar: orienta al estudiante en el diseño y programación de sus rutas de avance académico, seleccionando las unidades de aprendizaje dentro del plan de estudios, mediante la elaboración de un plan de trabajo semestral en términos de carga académica.
2. Tutoría y/o consejería académica: orienta y apoya el progreso académico y formativo del estudiante facilitándole el logro de su proyecto personal de formación profesional integral.

Será compromiso del maestro-tutor promover el desarrollo integral del estudiante a lo largo de su formación profesional orientándolo en la selección de su ruta académica, apoyando al estudiante en la selección de materias y de su carga crediticia, proporcionándole la información disciplinaria y técnico-metodológica del aprendizaje que requiera para su formación profesional. Orientará al estudiante en su etapa terminal en la elección de las materias optativas y prácticas profesionales establecidas en el plan de estudios, en función de su preferencia. Para ello, el maestro-tutor deberá elaborar un plan de trabajo semestral con cada alumno y requerirá que la relación tutor-alumno en la etapa básica sea programada para que al menos se reúnan en tres sesiones durante el semestre. Con relación a la etapa disciplinaria, se requerirá un mínimo de dos sesiones semestrales proporcionándole más autonomía en el cumplimiento de sus responsabilidades y en la etapa terminal, la labor de tutoría se determinará por los requerimientos del alumno para el cumplimiento de sus compromisos académicos, considerándose dos sesiones como mínimo al semestre.

4.6. Vinculación.

El plan de Desarrollo Institucional 2006 – 2010 retoma la preocupación, por parte de los universitarios, de fortalecer y extender las acciones de vinculación, reconoce la transformación del entorno económico mundial, nacional y regional, propiciado por el fenómeno de globalización, asimismo, acepta que hay una mayor utilización de las tecnologías de la información y una renovada valoración del conocimiento como elemento de la productividad.

Al mismo tiempo, se tiene presente que la educación superior es una vía fundamental para impulsar el mejoramiento de la calidad de vida de un país y más aún, cuando existen los vínculos necesarios entre la universidad y los distintos sectores públicos, sociales y productivos. En este sentido, se considera que la calidad de la educación superior debe estar en retroalimentación con el ejercicio de la vinculación. De acuerdo al Plan de Desarrollo Institucional, la vinculación universitaria se concibe como el conjunto de acciones que bajo la forma de contratación de proyectos, asesoría, prestación de servicios, prácticas

profesionales de estudiantes y servicio social, contribuyen al desarrollo económico, social de carácter local, regional y nacional.

Los esfuerzos de vinculación orientados a la carrera de Física, estarán guiados fundamentalmente por actividades estrechamente relacionadas: el servicio social comunitario y profesional, prácticas profesionales y la cooperación con otras instituciones de educación superior nacionales y extranjeras en materia de docencia e investigación. Esto último con el propósito de fortalecer los procesos de enseñanza - aprendizaje y las futuras líneas de investigación promovidas por los docentes e investigadores.

Para el logro de lo anterior se proponen como estrategias fundamentales:

- Identificar los productos o servicios que el perfil de la carrera puede ofrecer al sector científico y tecnológico.
- Identificar los mecanismos y factores que inciden en el éxito de los programas y proyectos de vinculación
- Establecer un programa de trabajo para gestionar programas de servicio social y firmar convenios para prácticas profesionales.
- Identificar instituciones de educación superior nacionales y extranjeras para firmar convenios de colaboración que permitan movilidad estudiantil, académica y desarrollo de investigación.
- Integrar comités de vinculación con la participación de representantes de los sectores idóneos que ayuden a establecer lazos de colaboración y definir orientaciones básicas para la formulación de programas.
- Realizar estudios e investigaciones con la participación de organizaciones especializadas para la identificación, y posible solución, de los problemas que afectan a la región.
- Promover acciones de gestión, promoción, formación, capacitación, seguimiento y evaluación de las actividades de las IES que hagan posible una relación eficaz, permanente y flexible.

4.7. 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 carrera deberán observar en lo particular el procedimiento de titulación señalado en los artículos 103, 105 y 106 del Estatuto Escolar de la UABC,

4.8. Evaluación colegiada del aprendizaje

Sistema de Evaluación

El fenómeno de la globalización ha hecho necesario cambiar el modelo educativo tradicional por objetivos a uno orientado al desarrollo de competencia profesionales, para dar respuesta a las necesidades del sector social, nacional e internacional, lo que implica modificar el paradigma educativo, tanto en el discurso político, en la planeación y en lo operativo; deberá constituir una actividad, sistemática y permanente, cuyo propósito es la formación de profesionales competentes. En este marco la evaluación deberá ser un proceso permanente que contemple conocimientos, habilidades, destrezas y atributos o valores.

Evaluación de las competencias

La evaluación del logro de competencias en los estudiantes, se hará en forma particular en cada unidad de aprendizaje por el profesor responsable, a los cuales se dará seguimiento a través de los grupos colegiados de evaluación del aprendizaje durante su desarrollo, adicionalmente habrá evaluaciones intermedias en forma departamental para constatar el desarrollo de las competencias específicas en el tránsito de la etapa básica a la disciplinaria y de esta a la terminal, retroalimentando al proceso de aprendizaje para su mejora continua.

Dado que la competencia comprende conocimientos, habilidades, actitudes y valores en ámbitos o contextos determinados, la evaluación deberá realizarse en congruencia con ellos, lo que implica dejar de hacer separaciones entre el saber, el saber hacer y el saber ser, privilegiando alguno de ellos, para centrar el esfuerzo en resultados de aprendizaje (las evidencias de desempeño como la parte práctica del aprendizaje), en los cuales se logre una integración de todos estos. La evaluación de los estudiantes constituye un proceso permanente a lo largo de sus aprendizajes; dicho proceso tiene fines formativos y de retroalimentación en primera instancia para el estudiante y en segunda para los docentes.

En las unidades de aprendizaje integradoras se evaluará el desempeño en las competencias de la etapa básica, etapa disciplinaria y la profesional, así como la práctica profesional, servirá para evaluar las competencias específicas y generales.

El docente ha de trabajar bajo el modelo de facilitador, para coadyuvar en el logro del aprendizaje de los estudiantes, permitiendo a estos ser responsables en la toma de decisiones durante su Formación, que le permitan desarrollar y aplicar sus capacidades con ética.

Evaluación del aprendizaje de los alumnos:

1. Estará centrada en el estudiante para el ejercicio de competencias en su profesión, de acuerdo al perfil de egreso en el campo ocupacional del Físico.
2. Se basará en conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores desarrollados por el estudiante y demostrados en su desempeño como competencias.
3. Los conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, valores serán pertinente para los egresados en el ámbito laboral.
4. La acreditación de las unidades de aprendizaje se apegará a lo estipulado en el Título Tercero del Estatuto Escolar de la Universidad Autónoma de Baja California.

5. REQUERIMIENTOS DE IMPLEMENTACIÓN

5.1 Mecanismo de operación

El proceso de diseño de un plan de estudios puede reunir todos los elementos que los cánones del diseño curricular recomiendan, más si este proceso de diseño no va acompañado por un plan y estrategias para su implementación puede quedar un espacio entre el ser y el hacer.

Es por ello que se considera de gran importancia el proyectar las acciones necesarias para llevarlo a la práctica con la mayor correspondencia a la realidad existente y a lo que el plan de desarrollo de la unidad académica estipula.

Una de las estrategias iniciales es el incremento de PTC, así como la sensibilización de la actual planta docente, que debe conocer y ser participe del nuevo plan de estudios en el que va a colaborar. Por lo tanto, es indispensable programar foros de análisis del nuevo plan de estudios con el propósito de que directivos y docentes estén informados y comprometidos con la propuesta, así como de su papel dentro de este proceso.

Otro aspecto muy importante es fortalecer los laboratorios de la carrera en equipo y mobiliario adecuados; la adquisición de acervo bibliográfico, actualizado y acorde a las necesidades del plan de estudios es fundamental, así como la suscripción a revistas nacionales e internacionales expertas en las áreas de conocimiento que se han definido en esta propuesta.

La facultad deberá implementar un sistema de tutoría académica y emitir un manual de operación para apoyar verdaderamente al estudiante en la elección adecuada de su currículum, durante el proceso educativo y orientarlo al logro de una formación integral.

5.2 Formación y capacitación profesional

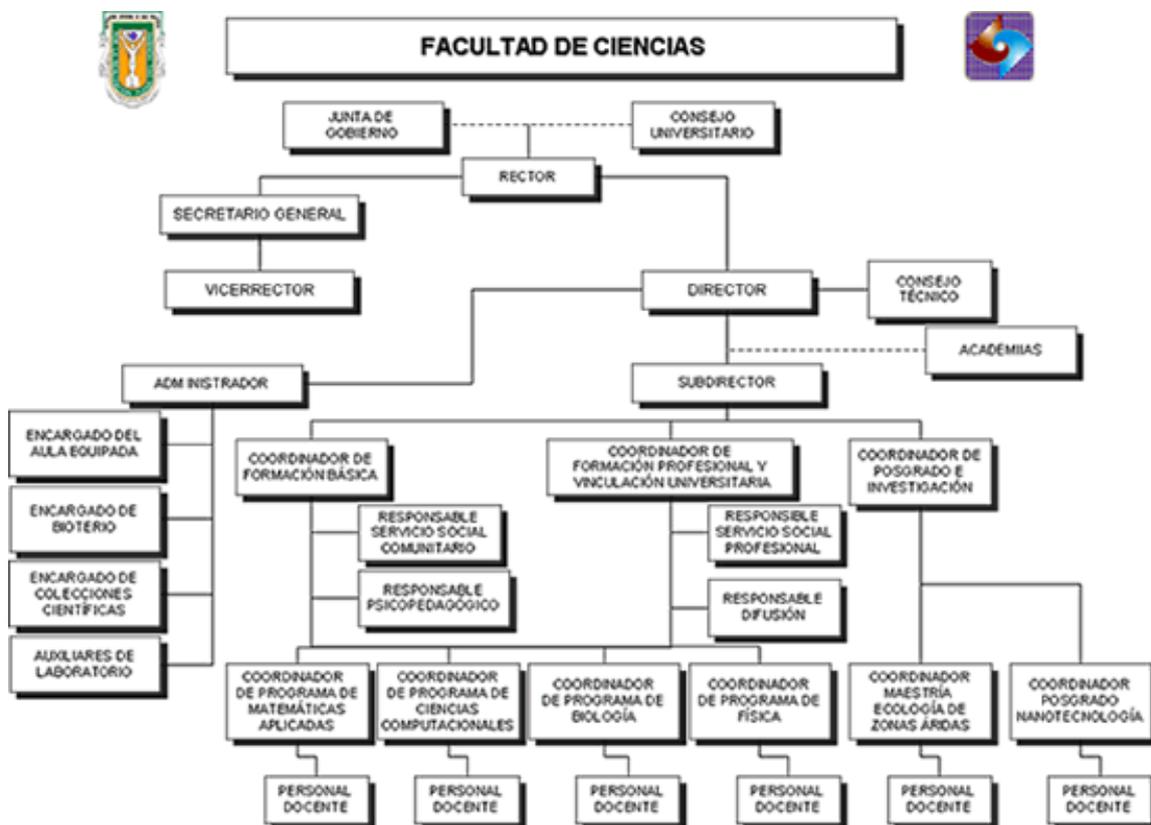
En este rubro se considera incrementar el número de PTC en apoyo a la consolidación de los Cuerpos Académicos y lograr que todos obtengan el perfil PROMEP requerido.

A su vez la Facultad de Pedagogía e Innovación Educativa en conjunto con la Coordinación de Formación Básica, Coordinación de Formación Profesional y de Vinculación y la Coordinación de Posgrado e Investigación, ofrecen cursos para el personal académico donde conocen técnicas, formas de aprendizaje y habilidades de desarrollo de pensamiento para formar al alumno con base en las nuevas herramientas de aprendizaje que le permitan el logro de competencias profesionales.

5.3 Organización académica

La estructura académica-administrativa de la Facultad de Ciencias tiene como máxima autoridad, como cualquier unidad académica de la Universidad Autónoma de Baja California, a su director (Art. 27 y 125 del Estatuto General de la Universidad).

Como se describe en el organigrama, su jefe inmediato es el vicerrector y sus colaboradores y subordinados lo son el subdirector y el administrador.



5.4 Infraestructura Existente y Requerida.

Actualmente la Carrera de Física cuenta con la siguiente infraestructura.

- **Edificios.** Comparte cinco edificios con las carreras de la facultad de ciencias, de los cuales: uno es destinado para el área de almacén, dos para alojar laboratorios, dos son aulas y oficinas administrativas.

- **Laboratorios.** Se cuentan con laboratorio de mecánica, electricidad y magnetismo, óptica y electrónica parcialmente equipados y amueblados para respaldar los procesos académicos. Cabe señalar que el programa recibe el apoyo de otros laboratorios como lo son: el laboratorio de química, el aula equipada y los laboratorios de cómputo del CECUUE.
- **Cubículos.** A la fecha como parte de la infraestructura inmobiliaria, se cuenta con un total de 7 cubículos, uno de ellos es destinado para profesores visitantes.
- **Biblioteca.** La carrera de física, se apoya de la biblioteca Central del *campus*.
- **Audiovisuales.** La facultad de ciencias cuenta con dos salas audiovisuales para uso de las distintas carreras.
- **Infraestructura adicional requerida.** Se requiere contar con mobiliario adecuado y equipo para los laboratorios. Así mismo se requiere de un aula especializada en cómputo científico con el software apropiado, se requieren más salones de clases, y conforme vaya creciendo el número de profesores de tiempo completo se requerirá de un mayor número de cubículos.

5.5 Funciones genéricas:

PUESTO	FUNCIÓN GENÉRICA
Director	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	Coordinar y controlar todas las actividades del personal a su cargo, verificando el cumplimiento de los objetivos del plan de estudios, elevando así su calidad académica a fin de que el proceso enseñanza-aprendizaje-evaluación se realice de acuerdo a los programas establecidos.
Administrador	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.
Coordinador de Formación Básica	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; así como organizar y supervisar los programas y actividades para la evaluación y formación del personal docente, y coordinar la orientación psicopedagógica y servicio social comunitario.
Coordinador de Formación Profesional y Vinculación Universitaria	Coordinar y controlar todas las actividades de su personal a cargo, para la formulación y actualización permanente de la etapa disciplinaria y terminal de los planes y programas de estudio, así como organizar y supervisar los programas y actividades para la evaluación y formación del personal docente, y la vinculación universitaria.
Coordinador de Posgrado e Investigación	Coordinar, planear, organizar y evaluar la Investigación científica y tecnológica y el posgrado que se desarrollan en la Facultad o conjuntamente con otras instituciones.
Personal Docente	Facilitador en el proceso de formación de profesionistas e investigadores fomentando las actividades tendientes a preservar la educación y difundir la cultura.
Jefe de carrera	El jefe de carrera se encarga de coordinar y supervisar las actividades del Personal Docente del área, verificando el cumplimiento de los objetivos de los planes de estudio, así como formar personal académico especializado. Bajo su supervisión se encuentra el personal docente.
Jefe de Programa de Posgrado	Coordinar y supervisar las actividades del personal docente y alumnos adscritos al programa, verificando el cumplimiento de los objetivos del plan de estudio de posgrado.
Auxiliar o encargado de Laboratorio	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.

Cantidad de grupos

Actualmente la carrera de física de la Facultad de Ciencias de la UABC, cuenta con 6 grupos (2^{do}, 4^{to}, 6^{to}, 7^{mo}, 8^{vo} y 9^{no} semestres) en el ciclo escolar 2007-1.

5.6 Recursos financieros

Los ingresos de la facultad de ciencias son a través de: cuotas de colegiatura, proyectos de vinculación, sorteos, cuotas especiales (laboratorios, material de equipo, movilidad estudiantil), etc.

Dichos recursos se destinan a materiales de consumo, viáticos de docentes, equipos de laboratorios y becas para movilidad estudiantil.

Referente a los salarios y prestaciones de la UABC son cuotas capturadas y subsidios públicos. Los egresos son realizados a través de Rectoría de la UABC con cargo a los Programas Educativos.

5.7 Recursos humanos

La carrera de física cuenta con: 4 profesores de tiempo completo definitivos, 2 profesores de tiempo completo sustitutos, y un promedio de 4 profesores de asignatura por semestre.

5.8 Banco de horas

La carrera cuenta actualmente en el ciclo 2007-1 con un banco de horas de 32 horas de asignatura. Este banco de horas permite a la carrera de física contratar entre 3 ó 4 profesores de asignatura lo cual es insuficiente para cubrir las necesidades de la carrera; consientes de esta situación y en un gesto de solidaridad profesores del CCMC UNAM, OAN UNAM y CICESE imparten cursos en forma gratuita.

6. PLAN DE ESTUDIOS

6.1. PERFIL DE INGRESO

El estudiante que ingrese a la Licenciatura en Física deberá poseer las siguientes características:

Habilidades para:

- Búsqueda de información
- Análisis crítico
- Expresión oral y escrita
- Autoaprendizaje
- Manejo de paquetería de cómputo básica,
- Razonamiento lógico.

Actitudes y valores:

- Disposición para el trabajo en equipo
- Gusto del trabajo en laboratorios
- Respeto a las personas y al medio ambiente
- Compromiso social
- Disposición para aprender inglés
- Gusto por hacer uso del lenguaje matemático
- Gusto por la observación de fenómenos físicos y por explicarlos
- Deseo de colaboración y cooperación

Conocimientos de:

- Matemáticas
 - Física
- A nivel medio superior.

6.2. PERFIL DE EGRESO

El físico es un profesional capacitado para resolver problemas, crear conocimientos vinculados a las propiedades de la materia, el movimiento y la energía. El físico interactúa con la naturaleza usando el método científico y elabora modelos con los cuales construye teorías que, no solo explican lo observado, sino que además pueden predecir nuevos fenómenos.

El físico investiga, estudia y experimenta los fenómenos que involucran desde los componentes e interacciones fundamentales de la materia a escalas subatómicas, pasando por las propiedades colectivas de la materia que se manifiestan en los sistemas complejos de nuestras dimensiones humanas, hasta llegar a los sistemas de magnitudes extragalácticas que conciernen al Universo en gran escala.

El egresado de la Licenciatura en Física será competente para:

- Resolver problemas de física básica en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional, que impacten en los sectores público y privado, utilizando las teorías fundamentales, el lenguaje de las matemáticas y las herramientas metodológicas adecuadas, para explicar los fenómenos de la naturaleza con rigor y disciplina científica, todo ello con una actitud ética, creativa, solidaria con la sociedad y respetando al medio ambiente.
- Generar alternativas innovadoras para el desarrollo tecnológico del país, desempeñándose en los sectores público, privado o como un profesional independiente, mediante la aplicación de los principios fundamentales de la física, con una visión social, ética, honesta y realista del contexto tecnológico-industrial.

6.3. CAMPO OCUPACIONAL

El egresado de la carrera de Física puede ejercer su profesión en diversas áreas, resaltando principalmente las actividades científico-tecnológicas, las de docencia, los procesos industriales y los estudios empresariales y de servicios.

En asesorías, apoyando a las distintas instituciones educativas y centros de investigación, como técnico, o ayudante de investigador, o docente.

La relación con otras áreas determina la interdisciplinariedad, y describe los campos en los que se puede ejercer esta profesión, por ejemplo: Institutos, Universidades, centro de Investigación, Industrias, Hospitales, Organismos oficiales, Empresas, Consultarías, Laboratorios de diversa índole y Centros médicos.

El físico está facultado para trabajar en diferentes áreas de las ciencias básicas tales como Ciencia de Materiales, Astronomía, Óptica, Geofísica, Astrofísica, Biofísica y Físicoquímica entre otras.

Generalmente puede intervenir en todas las áreas tecnológicas, muchas veces referidas a temáticas interdisciplinarias variadas, tales como: ingenierías, Metrología, Metalurgia, Electrónica y Microelectrónica, Telecomunicaciones, Energías, Física Médica, Computación, Economía, entre otras.

6.4. Competencias generales.

- Resolver problemas de física básica en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional, que impacten en los sectores público y privado, utilizando las teorías fundamentales, el lenguaje de las matemáticas y las herramientas metodológicas adecuadas, para explicar los fenómenos de la naturaleza con rigor y disciplina científica, todo ello con una actitud ética, creativa, solidaria con la sociedad y respetando al medio ambiente.
- Generar alternativas innovadoras para el desarrollo tecnológico del país, desempeñándose en los sectores público, privado o como un profesional independiente, mediante la aplicación de los principios fundamentales de la física, con una visión social, ética, honesta y realista del contexto tecnológico-industrial.

7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

La propuesta de modificación del plan de estudios aquí presentada, fue elaborada considerando las evaluaciones realizadas por los académicos involucrados directamente con el plan de estudios así como los alumnos, docentes de asignatura y egresados. También se tomaron en cuenta las sugerencias de la evaluación realizada por CIEES, organismo evaluador de la educación superior.

Para el buen funcionamiento de la propuesta presentada se debe contar con un sistema de evaluación que permita detectar problemas e implementar acciones correctivas, por lo que a continuación se describirán las estrategias de evaluación del plan de estudios que garanticen su buen funcionamiento.

7.1 Identificación de los momentos y formas de realizar la evaluación.

La evaluación del plan de estudios se realizará en dos momentos:

- a. Desde el inicio de la implementación y operación del plan.
- b. Al término de la aplicación del plan de estudios cuando egrese la primer generación de estudiantes.

Se considera pertinente realizar la evaluación en sus dos momentos.

Como primera etapa, se evaluará el plan de estudios permanentemente durante el proceso de implementación, de manera constante y continua.

La revisión del plan de estudios en cuanto a competencias generales y específicas, y la relación de unidades de aprendizaje básicas, disciplinarias y terminales tanto obligatorias como optativas se realizará al término de la primera generación, para comprobar si se ha logrado el perfil del egresado que se pretende formar. Para llevar a cabo lo anterior, la evaluación del plan de estudios se realizará en forma tanto interna como externa.

En la evaluación interna se analizarán la congruencia de contenidos programáticos, la actualización de éstos conforme al avance de la disciplina, si existe continuidad y secuencia entre las unidades de aprendizaje, las técnicas didácticas utilizadas en el proceso de aprendizaje integral, índices de deserción, reprobación y aprobación escolar, perfiles de los maestros y su actualización, infraestructura y equipo de apoyo para el logro de la operatividad académica de docentes y estudiantes, la opinión de docentes y alumnos en cuanto a funcionamiento del plan de estudios.

La evaluación externa se dará a través de las instituciones pertinentes de evaluación de la educación superior, del seguimiento de egresados, reportes del

desempeño de los estudiantes al realizar prácticas profesionales y servicio social profesional, así como la respuesta del mercado de trabajo para contratar los servicios de nuestros egresados y/o estudiantes.

7.2. Categorías y criterios del modelo de evaluación del programa académico.

	Categorías:	Criterios:
Modelo de evaluación del programa académico	I. Características del programa académico	a) Ingreso b) Permanencia c) Promoción d) Dedicación
	II. Personal académico	e) Preparación f) Productividad g) Prestaciones
	III. Alumnos	a) Ingreso b) Permanencia c) Dedicación d) Servicios e) Egreso

Modelo de evaluación del programa académico	IV. Plan de estudios	a) Cobertura b) Coherencia c) Documentación d) Actualidad e) Flexibilidad f) Impacto
	V. Proceso de enseñanza aprendizaje	a) Métodos b) Actividades c) Tecnología d) Evaluación e) Impacto
	VI. Infraestructura	a) Suficiencia b) Funcionalidad c) Actualidad
	VII. Investigación	a) Cobertura b) Recursos c) Impacto

	VIII. Extensión, difusión del conocimiento y vinculación	a) Cobertura b) Actualidad c) Interacción d) Medios e) Eficiencia f) Eficacia
	IX. Regulación del programa	a) Cobertura b) Congruencia c) Actualidad d) Eficacia
	X. Resultados e impacto	a) Eficiencia b) Cobertura c) Deserción d) Desempeño de los egresados

Elementos considerados en la evaluación

Sujetos considerados en la evaluación:	a) Alumnos. b) Egresados. c) Docentes. d) Investigadores. e) Coordinador de la carrera. f) Coordinador del servicio social. g) Coordinador de vinculación. h) Coordinación de extensión y difusión cultural. i) Psicólogo.
Procesos considerados en la evaluación:	a) Conformación y ejecución del plan de desarrollo. b) Operación y actualización a los reglamentos. c) Administración financiera y de recursos. d) Participación de los miembros de la Unidad Académica. e) El programa académico y su regulación. f) Cursos de actualización y talleres culturales. g) Intercambio académico. h) Proceso enseñanza aprendizaje.

	<ul style="list-style-type: none"> i) Ingreso, permanencia, productividad y promoción del personal académico. j) Ingreso, permanencia, servicios y egreso de los alumnos. k) Investigación. l) Servicios a la Comunidad y vinculación.
Objetos considerados en la evaluación:	<ul style="list-style-type: none"> a) Área administrativa. b) Salones. c) Documentación y bibliografía del plan de estudio. d) Salas de cómputo. e) Software f) Audiovisual. g) Biblioteca. h) Áreas deportivas. i) Áreas recreativas. j) Medios para la extensión, vinculación, difusión del conocimiento y la cultura.
La planeación y normatividad considerados en la evaluación:	<ul style="list-style-type: none"> a) El plan de desarrollo. b) La misión y visión. c) Reglamentos.

Instrumentos

Instrumentos de evaluación en las unidades de aprendizaje:	Exámenes departamentales.
Evaluación de las instalaciones:	Por listas de cotejo emanadas de los requerimientos mínimos de la evaluación de pares académicos.

8. CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

8.1. Por etapas de formación

UNIDAD ACADÉMICA: Facultad de Ciencias
 CARRERA: Física
 GRADO ACADÉMICO: Físico
 PLAN: 2008-2

ETAPA BÁSICA

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITOS
1.	Introducción a las matemáticas	0	5	5	0	0	10	
2.	Introducción a la Ciencia Contemporánea y su impacto social	2	0	2	0	2	6	
3.	Diseño de algoritmos	2	2	2	0	2	8	
4.	Comunicación oral y escrita	2	0	2	0	2	6	
5.	Cálculo diferencial	4	0	2	0	4	10	
6.	Álgebra lineal	4	0	2	0	4	10	
7.	Introducción a la Programación	2	2	2	0	2	8	
8.	Herramientas matemáticas de la física clásica	0	0	3	0	0	3	
9.	Cálculo integral	4	0	2	0	4	10	Cálculo diferencial
10.	Probabilidad	3	0	2	0	3	8	
11.	Física I	4	0	2	0	4	10	
12.	Física II	4	0	2	0	4	10	Física I
13.	Laboratorio de Física I	0	3	0	0	0	3	
14.	Laboratorio de Física II	0	3	0	0	0	3	Laboratorio de Física I

ETAPA DISCIPLINARIA

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITOS
15.	Ecuaciones diferenciales ordinarias	4	0	2	0	4	10	Cálculo integral
16.	Electricidad y Magnetismo	4	0	2	0	4	10	Herramientas matemáticas de la física clásica

17.	Físico-química	2	2	2	0	2	8	
18.	Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	0	3	0	0	0	3	
19.	Cálculo vectorial	4	0	2	0	4	10	Cálculo integral
20.	Métodos numéricos	2	2	2	0	2	8	
21.	Variable Compleja	3	0	2	0	4	8	
22.	Métodos matemáticos de la Física	3	0	2	0	3	8	
23.	Taller de mecánica, termodinámica y electromagnetismo	0	0	2	0	0	2	
24.	Óptica Física	4	0	2	0	4	10	
25.	Mecánica Clásica	4	0	2	0	4	10	
26.	Física Cuántica	3	0	2	0	3	8	Físico-química
27.	Mecánica Cuántica	4	0	2	0	4	10	
28.	Teoría Electromagnética	4	0	2	0	4	10	
29.	Física Térmica	2	2	2	0	2	8	
30.	Laboratorio de Óptica	0	3	0	0	0	3	
31.	Emprendedores	0	0	3	0	0	3	
32.	Instrumentación	2	2	0	0	2	6	
33.	Actividades de investigación	0	0	3	0	0	3	
34.	Ingeniería Física	0	0	3	0	0	3	

ETAPA TERMINAL

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITOS.
35.	Física de la Materia Condensada	2	0	2	0	2	6	Física Térmica
36.	Taller de Física Teórica	1		2		1	2	
37.	Gestión de proyectos científicos y tecnológicos	0	0	3	0	0	3	
38.	Física en la Industria	0	0	3	0	0	3	

OPTATIVAS ETAPA BÁSICA

No.	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITOS.
1.	Inglés	6	0	0	0	6	12	
2.	Estructura socio-económica de México	2	0	2	0	2	6	
3.	Química orgánica	3	2	0	0	3	8	

OPTATIVAS ETAPA DISCIPLINARIA

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITOS.
4.	Bioquímica	3	2	0	0	3	8	
5.	Biofísica	2	2	0	0	2	6	
6.	Electrónica I	3	3	0	0	3	9	
7.	Electrónica II	3	3	0	0	3	9	
8.	Óptica geométrica	3	2	0	0	3	8	
9.	Programación orientada a objetos	2	2	2	0	2	8	
10.	Investigación de operaciones	2	2	2	0	2	8	
11.	Biología celular y molecular	2	3	0	0	2	7	

OPTATIVAS ETAPA TERMINAL

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HPC	HE	CR	REQUISITOS
12.	Fibras ópticas	5	0	0	0	5	10	
13.	Simulación	2	2	2	0	2	8	
14.	Genética celular y molecular	2	3	0	0	2	7	
15.	Introducción a la física médica	4	2	0	0	4	10	

8.2. Por áreas de conocimiento

Área de Conocimiento	Unidad de aprendizaje	HC	HL	HT	HE	C R	REQUISITOS
Humanidades							
	Introducción a la Ciencia Contemporánea y su impacto social.	2	0	2	2	6	
	Comunicación oral y escrita	2	0	2	0	6	
Física Básica							
	Introducción a las matemáticas	0	5	5	0	10	
	Diseño de algoritmos	2	2	2	2	8	
	Introducción a la Programación	2	2	2	2	8	
	Cálculo diferencial	4	0	2	4	10	
	Cálculo integral	4	0	2	4	10	
	Ecuaciones diferenciales ordinarias	4	0	2	4	10	
	Física I	4	0	2	4	10	
	Física II	4	0	2	4	10	
	Electricidad y Magnetismo	4	0	2	4	10	
	Taller de mecánica, termodinámica y electromagnetismo	0	0	2	0	2	
Física Teórica							
	Álgebra lineal	4	0	2	4	10	
	Herramientas matemáticas de la física clásica	0	0	3	0	3	
	Cálculo vectorial	4	0	2	4	10	
	Métodos numéricos	2	2	2	2	8	
	Variable Compleja	4	0	2	4	10	
	Métodos matemáticos de la Física	3	0	2	3	8	
	Óptica Física	4	0	2	4	10	
	Mecánica Clásica	4	0	2	4	10	
	Mecánica Cuántica	4	0	2	4	10	
	Teoría Electromagnética	4	0	2	4	10	
	Taller de Física Teórica	1	0	2	1	4	

Física Experimental							
	Laboratorio de Física I	0	3	0	0	3	
	Laboratorio de Física II	0	3	0	0	3	Laboratorio de Física I
	Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	0	3	0	0	3	
	Laboratorio de Óptica	0	3	0	0	3	
	Instrumentación	2	2	0	2	6	
	Actividades de Investigación	0	3	0	0	3	
Estructura de la Materia							
	Probabilidad	3	0	2	2	6	
	Físico-química	2	2	2	0	8	
	Física Cuántica	3	0	2	3	8	
	Física Térmica	2	2	2	2	8	
	Física de la Materia Condensada	2	0	2	2	6	
Vinculación							
	Emprendedores	0	0	3	0	3	
	Ingeniería Física	0	0	3	0	3	
	Física en la Industria	0	0	3	0	3	
	Gestión de proyectos científicos y tecnológicos	0	0	3	0	3	
	Prácticas profesionales	0	0	10	0	10	

Área de Conocimiento Optativa	Unidad de aprendizaje optativa	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS
Biofísica							
	Bioquímica	3	2	0	0	8	
	Biofísica	2	2	0	2	6	
	Genética celular y molecular	2	3	0	2	7	
	Introducción a la física médica	4	2	0	2	10	
	Biología celular y molecular	2	3	0	0	2	
Astrofísica							
Ingeniería Física							

	Estructura socioeconómica de México	0	0	2	0	2	
	Electrónica I	4	2	0	4	10	
	Electrónica II	4	2	0	4	10	
Opto-Electrónica							
	Optativas:						
	Óptica geométrica	3	2	0	3	8	
	Fibras ópticas	5	0	0	5	10	
Física de Nanoestructuras							
	Optativas:						
	Simulación	2	2	2	2	8	

8.3. Descripción cuantitativa

Distribución de créditos por etapas de formación

Etapas	Obligatorios	Optativos	Totales
Básica	105	20	125
Disciplinaria	141	36	177
Terminal	14	24	38
Practicas Profesionales	10		10
Totales	270	80	350
Porcentajes	77%	23%	100%

Distribución de unidades de aprendizaje por etapas de formación

Etapas	Obligatorias	Optativas	Totales
Básica	14	3	17
Disciplinaria	20	3	24
Terminal	4	2	7
Totales	38	8	46

Distribución de créditos obligatorios por áreas de conocimiento

Área de Conocimiento	Básica	Disciplinaria	Terminal	Totales
Humanidades	12			12
Física Básica	66	22	0	88
Física Teórica	13	74	2	89
Física Experimental	6	15	0	21
Estructura de la Materia	8	24	6	38
Vinculación	0	6	6	12
Practicas Profesionales			10	10
Totales	105	141	24	270

8.4. MAPA CURRICULAR DE LA CARRERA DE FÍSICA

BÁSICA			DISCIPLINARIA				TERMINAL
Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8
DISEÑO DE ALGORÍTMOS 2 2 2 8	INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN 2 2 2 8	HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS DE LA FÍSICA CLÁSICA 0 0 3 3	CÁLCULO VECTORIAL 4 0 2 10	VARIABLE COMPLEJA 3 0 2 8	MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA 3 0 2 8	TEORÍA ELECTRO-MAGNÉTICA 4 0 2 10	TALLER DE FÍSICA TEÓRICA 0 0 2 2
INTRODUCCIÓN A LAS MATEMÁTICAS 0 5 5 10	CÁLCULO DIFERENCIAL 4 0 2 10	CÁLCULO INTEGRAL 4 0 2 10	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO 4 0 2 10	ÓPTICA FÍSICA 4 0 2 10	MECÁNICA CLÁSICA 4 0 2 10	MECÁNICA CUÁNTICA 4 0 2 10	FÍSICA EN LA INDUSTRIA 0 0 3 3
INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA CONTEMPORÁNEA Y SU IMPACTO SOCIAL 2 0 2 6	FÍSICA I 4 0 2 10	FÍSICA II 4 0 2 10	ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS 4 0 2 10	TALLER DE MECÁNICA, TERMODINAMICA Y ELECTROMAGNETISMO 0 0 2 2	INGENIERÍA FÍSICA 0 0 3 3	EMPRENDEDORES 0 0 3 3	GESTIÓN DE PROYECTOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS 0 0 3 3
COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA 2 0 2 6	LABORATORIO DE FÍSICA I 0 3 0 3	LABORATORIO DE FÍSICA II 0 3 0 3	LABORATORIO DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO 0 3 0 3	LABORATORIO DE ÓPTICA 0 3 0 3	INSTRUMENTACIÓN 2 2 0 6	ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN 0 0 3 3	OPTATIVA
OPTATIVA	ÁLGEBRA LINEAL 4 0 2 10	PROBABILIDAD 3 0 2 8	FISICO-QUÍMICA 2 2 2 8	FÍSICA CUÁNTICA 3 0 2 8	MÉTODOS NUMÉRICOS 2 2 2 8	FÍSICA TÉRMICA 2 2 2 8	FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA 2 0 2 6
UNIDAD DE APRENDIZAJE HC HL HT CR	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA

Área de conocimiento				
	Física Básica		Física experimental	
	Física teórica		Estructura de la materia	

UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS ENMARCADAS EN CUADRO NEGRO	PRÁCTICAS PROFESIONALES	10
	PROYECTOS DE VINCULACIÓN	2

MAPA CURRICULAR DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE FÍSICA						
Etapa Básica		Etapa Disciplinaria			Etapa Terminal	
Obligatorias		Obligatorias			Obligatorias	
Unidades de Aprendizaje	CR	Unidades de Aprendizaje		CR	Unidades de Aprendizaje	
Introducción a las matemáticas	10	Métodos numéricos		8	Física de la materia condensada	
Diseño de algoritmos	8	Variable compleja		8	Física matemática	
Introducción a la ciencia contemporánea y su impacto social	6	Taller de mecánica, termodinámica y electromagnetismo		2	Gestión de proyectos científicos y tecnológicos	
Herramientas matemáticas de la física clásica	3	Óptica Física		8	Prácticas profesionales	
Cálculo diferencial	10	Mecánica Clásica		10	Competencia general I	
Cálculo integral	10	Física Cuántica		8	Resolver problemas de física básica en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional, que impacte en los sectores público y privado, utilizando las teorías fundamentales, el lenguaje de las matemáticas y las herramientas metodológicas adecuadas, para explicar los fenómenos de la naturaleza con rigor y disciplina científica, todo ello con una actitud ética, creativa, solidaria con la sociedad y respetando al medio ambiente.	
Álgebra lineal	10	Mecánica Cuántica		10		
Introducción a la programación	8	Teoría Electromagnética		10		
Probabilidad	8	Física Térmica		8		
Física I	10	Actividades de investigación		3		
Física II	10	Laboratorio de Óptica		3		
Laboratorio de Física I	3	Emprendedores		2		
Laboratorio de Física II	3	Instrumentación		6		
		Electricidad y Magnetismo		10		
		Físico-Química		8		
Áreas de conocimiento optativas		Cálculo vectorial		10	Competencia general II	
Astrofísica		Ecuaciones diferenciales ordinarias		10	Generar alternativas innovadoras para el desarrollo tecnológico del país, desempeñándose en los sectores público, privado o como un profesionalista independiente, mediante la aplicación de los principios fundamentales de la física, con una visión social, ética, honesta y realista del contexto tecnológico-industrial.	
Optoelectrónica		Ingeniería Física		2		
Física de nanoestructuras		Laboratorio de Electricidad y Magnetismo		3		
Ingeniería Física						
Biofísica						
		Actividad Cultural				
		Actividad Deportiva				
		Idioma Extranjero				
Obligatorios	77%	Optativos	23%			
Proyectos de Vinculación con valor en créditos (2)						
Investigación y desarrollo de materiales industriales						
Créditos por etapa de formación		Total				
Obligatorios	105	141	14	10	270	
Optativos	20	36	24	0	80	
Total	125	177	38	10	350	
Gestión de proyectos científicos y tecnológicos				3	Actividades de investigación	
Prácticas profesionales				10	Emprendedores	

RUTA CRÍTICA PARA EL LOGRO DE LA COMPETENCIA GENERAL 1

BÁSICA			DISCIPLINARIA				TERMINAL
Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8
DISEÑO DE ALGORÍTMOS 2 2 2 8	INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN 2 2 2 8	HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS DE LA FÍSICA CLÁSICA 0 0 3 3	CÁLCULO VECTORIAL 4 0 2 10	VARIABLE COMPLEJA 3 0 2 8	MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA 3 0 2 8	TEORÍA ELECTRO-MAGNÉTICA 4 0 2 10	TALLER DE FÍSICA TEÓRICA 0 0 2 2
INTRODUCCIÓN A LAS MATEMÁTICAS 0 5 5 10	CÁLCULO DIFERENCIAL 4 0 2 10	CÁLCULO INTEGRAL 4 0 2 10	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO 4 0 2 10	ÓPTICA FÍSICA 4 0 2 10	MECÁNICA CLÁSICA 4 0 2 10	MECÁNICA CUÁNTICA 4 0 2 10	
INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA CONTEMPORÁNEA Y SU IMPACTO SOCIAL 2 0 2 6	FÍSICA I 4 0 2 10	FÍSICA II 4 0 2 10	ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS 4 0 2 10	TALLER DE MECÁNICA, TERMODINÁMICA Y ELECTROMAGNETISMO 0 0 2 2			
COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA 2 0 2 6	LABORATORIO DE FÍSICA I 0 3 0 3	LABORATORIO DE FÍSICA II 0 3 0 3	LABORATORIO DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO 0 3 0 3	LABORATORIO DE ÓPTICA 0 3 0 3	INSTRUMENTACIÓN 2 2 0 6	ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN 0 0 3 3	
	ÁLGEBRA LINEAL 4 0 2 10	PROBABILIDAD 3 0 2 8	FISICO-QUÍMICA 2 2 2 8	FÍSICA CUÁNTICA 3 0 2 8	MÉTODOS NUMÉRICOS 2 2 2 8	FÍSICA TÉRMICA 2 2 2 8	FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA 2 0 2 6
UNIDAD DE APRENDIZAJE HC HL HT CR							

Área de conocimiento

Física Básica	Física experimental	Humanidades
Física teórica	Estructura de la materia	

UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS ENMARCADAS EN CUADRO NEGRO

RUTA CRÍTICA PARA EL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA 1 DE LA COMPETENCIA GENERAL 1

BÁSICA			DISCIPLINARIA				TERMINAL
Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8
DISEÑO DE ALGORÍTMOS 2 2 2 8	INTRODUCCIÓN A LA PROGRAMACIÓN 2 2 2 8						
INTRODUCCIÓN A LAS MATEMÁTICAS 0 5 5 10	CÁLCULO DIFERENCIAL 4 0 2 10	CÁLCULO INTEGRAL 4 0 2 10	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO 4 0 2 10				
INTRODUCCIÓN A LA CIENCIA CONTEMPORÁNEA Y SU IMPACTO SOCIAL 2 0 2 6	FÍSICA I 4 0 2 10	FÍSICA II 4 0 2 10	ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS 4 0 2 10	TALLER DE MECÁNICA, TERMODINÁMICA Y ELECTROMAGNETISMO 0 0 2 2			
UNIDAD DE APRENDIZAJE HC HL HT CR							

Área de conocimiento

 Física Básica

 Humanidades

UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS ENMARCADAS EN CUADRO NEGRO

RUTA CRÍTICA PARA EL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA 2 DE LA COMPETENCIA GENERAL 1

BÁSICA			DISCIPLINARIA				TERMINAL
Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8
		HERRAMIENTAS MATEMÁTICAS DE LA FÍSICA CLÁSICA 0 0 3 3	CÁLCULO VECTORIAL 4 0 2 10	VARIABLE COMPLEJA 3 0 2 8	MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA 3 0 2 8	TEORÍA ELECTRO-MAGNÉTICA 4 0 2 10	TALLER DE FÍSICA TEÓRICA 0 0 2 2
				ÓPTICA FÍSICA 4 0 2 10	MECÁNICA CLÁSICA 4 0 2 10	MECÁNICA CUÁNTICA 4 0 2 10	
							OPTATIVA
OPTATIVA	ÁLGEBRA LINEAL 4 0 2 10				MÉTODOS NUMÉRICOS 2 2 2 8		
UNIDAD DE APRENDIZAJE HC HL HT CR	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA

Área de conocimiento

 Física teórica

UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS ENMARCADAS EN CUADRO NEGRO

RUTA CRÍTICA PARA EL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA 3 DE LA COMPETENCIA GENERAL 1

BÁSICA			DISCIPLINARIA				TERMINAL
Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8
COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA 2 0 2 6	LABORATORIO DE FÍSICA I 0 3 0 3	LABORATORIO DE FÍSICA II 0 3 0 3	LABORATORIO DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO 0 3 0 3	LABORATORIO DE ÓPTICA 0 3 0 3	INSTRUMENTACIÓN 2 2 0 6	ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN 0 0 3 3	OPTATIVA
OPTATIVA							
UNIDAD DE APRENDIZAJE HC HL HT CR	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA

Área de conocimiento

Física experimental

Humanidades

UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS ENMARCADAS EN CUADRO NEGRO

RUTA CRÍTICA PARA EL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA 4 DE LA COMPETENCIA GENERAL 1

BÁSICA			DISCIPLINARIA				TERMINAL
Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8
							OPTATIVA
OPTATIVA		PROBABILIDAD 3 0 2 8	FISICO-QUÍMICA 2 2 2 8	FÍSICA CUÁNTICA 3 0 2 8		FÍSICA TÉRMICA 2 2 2 8	FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA 2 0 2 6
UNIDAD DE APRENDIZAJE HC HL HT CR	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA

Área de conocimiento

 Estructura de la materia

UNIDADES DE APRENDIZAJE
INTEGRADORAS ENMARCADAS EN
CUADRO NEGRO

RUTA CRÍTICA PARA EL LOGRO DE LA COMPETENCIA GENERAL 2

BÁSICA			DISCIPLINARIA				TERMINAL
Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8
							FÍSICA EN LA INDUSTRIA 0 0 3 3
					INGENIERÍA FÍSICA 0 0 3 3	EMPRENDEDORES 0 0 3 3	GESTIÓN DE PROYECTOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS 0 0 3 3
							OPTATIVA
OPTATIVA							
UNIDAD DE APRENDIZAJE HC HL HT CR	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA

Área de conocimiento

 Vinculación

UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS ENMARCADAS EN CUADRO NEGRO

PRÁCTICAS PROFESIONALES	10
PROYECTOS DE VINCULACIÓN	2

RUTA CRÍTICA PARA EL LOGRO DE LA COMPETENCIA ESPECÍFICA 1 DE LA COMPETENCIA GENERAL 2

BÁSICA			DISCIPLINARIA				TERMINAL
Semestre 1	Semestre 2	Semestre 3	Semestre 4	Semestre 5	Semestre 6	Semestre 7	Semestre 8
							FÍSICA EN LA INDUSTRIA 0 0 3 3
					INGENIERÍA FÍSICA 0 0 3 3	EMPRENEDORES 0 0 3 3	GESTIÓN DE PROYECTOS CIENTÍFICOS Y TECNOLÓGICOS 0 0 3 3
							OPTATIVA
OPTATIVA							
UNIDAD DE APRENDIZAJE HC HL HT CR	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA	OPTATIVA

Área de conocimiento

 Vinculación

UNIDADES DE APRENDIZAJE INTEGRADORAS ENMARCADAS EN CUADRO NEGRO

PRÁCTICAS PROFESIONALES	10
PROYECTOS DE VINCULACIÓN	2

9. 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 enseñanza aprendizaje, se refiere a la forma en como ésta se realiza de acuerdo a la característica de la unidad de aprendizaje, es decir, teóricas o prácticas (laboratorio, taller, clínica o práctica de campo, etc.). Así mismo, se deberá considerar el equipo necesario, material requerido y espacio físico en que deberá desarrollarse el curso, de acuerdo con la competencia.

Otro aspecto importante para precisar la tipología es el *rango normal* mínimo aceptable, mismo que deberá predominar para la formación de los grupos. Para ello se deberán considerar las características de la unidad de aprendizaje y la infraestructura de la unidad académica.

La tipología se designara por los siguientes parámetros:

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 maestro y donde, además, es indispensable la supervisión de la ejecución del alumno de manera directa y continua (clínica y práctica).

Rango normal = 6 a 10 alumnos.

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 del maestro. Presupone una actividad predominante del alumno y un seguimiento vigilante e instrucción correctiva del maestro (talleres, laboratorios).

Rango normal = 12 a 20 alumnos.

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 maestro del grupo en el proceso de aprendizaje integral.

Rango normal = 24 a 40 alumnos.

9.1. Registro de Tipología

Unidad Académica: Facultad de Ciencias

Plan: 2008-2

No.	UNIDADES DE APRENDIZAJE OBLIGATORIAS	TIPO
TRONCO COMÚN		
1	Introducción a las matemáticas	2
	Taller de Introducción a las matemáticas	2
2	Introducción a la ciencia contemporánea y su impacto social	3
	Taller de Introducción a la ciencia contemporánea y su impacto social	2
3	Diseño de Algoritmos	3
	Taller de Diseño de Algoritmos	2
	Laboratorio de Diseño de Algoritmos	2
4	Comunicación oral y escrita	3
	Taller de Comunicación oral y escrita	2
ETAPA BÁSICA		
5	Cálculo Diferencial	3
	Taller de Cálculo Diferencial	2
6	Álgebra Lineal	3
	Taller de Álgebra Lineal	2
7	Introducción a la Programación	3
	Taller de Introducción a la Programación	2
	Laboratorio de Introducción a la Programación	2
8	Herramientas matemáticas de la física clásica	2
9	Cálculo integral	3
	Taller de Cálculo integral	2
10	Probabilidad	3
	Taller de Probabilidad	2
11	Física I	3
	Taller de Física I	2

12	Física II	3
	Taller de Física II	2
13	Laboratorio de Física I	1
14	Laboratorio de Física II	1
15	Ecuaciones diferenciales ordinarias	3
	Taller de Ecuaciones diferenciales ordinarias	2
16	Electricidad y Magnetismo	3
	Taller de Electricidad y Magnetismo	2
17	Físico-química	3
	Taller de Físico-química	2
	Laboratorio de Físico-química	2
18	Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	1
19	Cálculo vectorial	3
	Taller de Cálculo Vectorial	2
20	Métodos numéricos	3
	Taller de Métodos numéricos	2
	Laboratorio de Métodos numéricos	2
21	Variable Compleja	3
	Taller de Variable Compleja	2
22	Métodos matemáticos de la Física	3
	Taller de Métodos matemáticos de la Física	2
23	Taller de mecánica, termodinámica y electromagnetismo	2
24	Óptica Física	3
	Taller de Óptica Física	2
25	Mecánica Clásica	3
	Taller de Mecánica Clásica	2
26	Física Cuántica	3
	Taller de Física Cuántica	2
27	Mecánica Cuántica	3
	Taller de Mecánica Cuántica	2
28	Teoría Electromagnética	3
	Taller de Teoría Electromagnética	2
29	Física Térmica	3
	Taller de Física Térmica	2
	Laboratorio de Física Térmica	1
30	Laboratorio de Óptica	1

31	Emprendedores	2
32	Instrumentación	3
	Laboratorio de Instrumentación	1
33	Actividades de investigación	2
	Taller de Actividades de investigación	2
34	Ingeniería Física	3
	Taller de Ingeniería Física	2
35	Física de la Materia Condensada	3
	Taller de Física de la Materia Condensada	2
36	Taller de Física Teórica	3
37	Gestión de proyectos científicos y tecnológicos	2
	Taller de Gestión de proyectos científicos y tecnológicos	2
38	Física en la industria	3
	Taller de Física en la industria	2
No.	UNIDADES DE APRENDIZAJE	TIPO
	OPTATIVAS	3
39	Inglés	3
40	Introducción a la Física Medica	3
41	Laboratorio de Introducción a la Física Medica	2
42	Estructura socio-económica de México	2
	Taller de Estructura socio-económica de México	2
43	Bioquímica	3
	Laboratorio Bioquímica	2
44	Biofísica	3
	Laboratorio de Biofísica	2
45	Biología celular y molecular	3
	Laboratorio de Biología celular y molecular	2
46	Genética celular y molecular	3
	Laboratorio de Genética celular y molecular	2
47	Electrónica I	3
	Laboratorio de Electrónica I	2
48	Electrónica II	3
	Laboratorio de Electrónica II	2
49	Óptica geométrica	3
	Taller de Óptica geométrica	2
50	Fibras ópticas	3
51	Programación orientada a objetos	3
	Laboratorio de Programación orientada a objetos	2
	Taller de Programación orientada a objetos	2
52	Simulación	3
	Taller de Simulación	2
	Laboratorio de Simulación	2
53	Química orgánica	3
	Laboratorio de Química orgánica	2
54	Investigación de operaciones	3

	Laboratorio de Investigación de operaciones	2
	Taller de Investigación de operaciones	2

10. TABLAS DE EQUIVALENCIAS DEL PLAN 1994-2 CON EL PLAN 2007-2

10.1. Tabla de equivalencias con el plan anterior

REGISTRO DE TABLA DE EQUIVALENCIAS

FACULTAD: Facultad de Ciencias

CARRERA: Física

PLAN 2007-2 (Física)		PLAN 1994-2 (Física)	
CLAVE	Unidad de aprendizaje	CLAVE	Unidad de aprendizaje
Etapas Básicas			
1.	Introducción a las matemáticas	1017 4767	Álgebra superior, Geometría vectorial
2.	Diseño de algoritmos	6325	Diseño de algoritmos
3.	Comunicación oral y escrita	1052	Taller de lectura y redacción
4.	Introducción a la Ciencia Contemporánea y su impacto social		Sin equivalencia
5.	Herramientas matemáticas de la física clásica		Sin equivalencia
6.	Cálculo diferencial	1013	Cálculo I
7.	Cálculo integral	1014	Cálculo II
8.	Álgebra lineal	1018	Álgebra lineal I
9.	Introducción a la Programación	1021	Programación
10.	Probabilidad	1141	Probabilidad y Estadística
11.	Física I	2640	Física I
12.	Física II	2641	Física II
13.	Laboratorio de Física I	1030	Laboratorio de Física I
14.	Laboratorio de Física II	1031	Laboratorio de Física II
Etapas Disciplinarias			
15.	Cálculo vectorial	1015 1016	Cálculo III, Cálculo IV
16.	Ecuaciones diferenciales ordinarias	1020	Ecuaciones diferenciales ordinarias
17.	Electricidad y Magnetismo	1022	Física III
18.	Físico Química		
19.	Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	1032	Laboratorio de Física III
20.	Métodos numéricos	2981	Métodos numéricos I
21.	Variable Compleja	1023	Variable compleja
22.	Métodos matemáticos de la Física	1024	Funciones especiales y transformadas integrales
23.	Taller de mecánica, termodinámica		Sin equivalencia

	y electromagnetismo		
24.	Óptica Física	1025	Física IV
25.	Mecánica Clásica	1027	Física Teórica I
26.	Física Cuántica	1113	Física Moderna
27.	Mecánica Cuántica	1029	Física Teórica IV
28.	Teoría Electromagnética	1028	Física Teórica II
29.	Física Térmica		Sin equivalencia
30.	Laboratorio de Óptica	1033	Laboratorio de Física IV
31.	Emprendedores		Sin equivalencia
32.	Instrumentación		Sin equivalencia
33.	Actividades de investigación		Sin equivalencia
34.	Ingeniería Física		Sin equivalencia
Etapa Terminal			
35.	Física de la Materia Condensada		Sin equivalencia
36.	Taller de Física Teórica		Sin equivalencia
37.	Gestión de proyectos científicos y tecnológicos		Sin equivalencia
38.	Física en la industria	1038	Seminario de Física en la industria
Unidades de aprendizaje optativas			
39.	Inglés		Sin equivalencia
40.	Estructura socio-económica de México		Sin equivalencia
41.	Química orgánica		Sin equivalencia
42.	Bioquímica	917	Bioquímica
43.	Biofísica	990	Biofísica
44.	Electrónica I	1034	Electrónica 1
45.	Electrónica II	1035	Electrónica 2
46.	Óptica geométrica		
47.	Programación orientada a objetos	6332	Programación orientada a objetos
48.	Investigación de operaciones	6365	Investigación de operaciones
49.	Biología celular y molecular		Sin equivalencia
50.	Fibras ópticas		Sin equivalencia
51.	Simulación	6343	Simulación
52.	Genética celular y molecular		Sin equivalencia
53.	Introducción a la física médica		Sin equivalencia

11. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidades de aprendizaje obligatorias de la etapa básica.

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

Unidad de aprendizaje
Introducción a las matemáticas
Diseño de algoritmos
Comunicación oral y escrita
Introducción a la Ciencia Contemporánea y su impacto social
Herramientas matemáticas de la física clásica
Cálculo diferencial
Cálculo integral
Álgebra lineal
Introducción a la Programación
Probabilidad
Física I
Física II
Laboratorio de Física I
Laboratorio de Física II

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de "Introducción a las matemáticas" pertenece al tronco común de las carreras de Licenciatura de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California, a saber: Biología, Ciencias Computacionales, Física y Matemáticas. Por lo mismo es un curso básico orientado a preparar a los alumnos provenientes del Bachillerato, para incursionar en materias tanto del área de matemáticas, mas específicamente Cálculo diferencial e integral y Álgebra lineal, como en materias donde se requiera del uso del pensamiento lógico y formal característico de las ciencias exactas y naturales.

En particular, un estudiante de ciencias necesita contar con las bases sólidas que le permitan plantear soluciones de problemas relacionados con los fenómenos naturales. Dentro de las bases, es necesario que cuente con herramientas suficientes para comprender los conceptos avanzados de matemáticas, en particular del cálculo diferencial e integral, y del álgebra lineal, herramientas básicas para modelar fenómenos naturales.

En el presente curso se pretende introducir a los estudiantes de una carrera de ciencias en los conceptos fundamentales del Precálculo, con el fin de formarle una idea clara de las matemáticas como una ciencia lógica. Asimismo, un propósito del curso es la presentación de los medios para desarrollar las habilidades que permitirán que una persona estudie con mayor eficiencia cursos más avanzados de matemáticas, tanto teóricas como aplicadas.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Manejar el álgebra y la trigonometría básica con la suficiente madurez en el pensamiento abstracto como para poder problematizar y distinguir aquellas áreas donde se aplique, desarrollando la intuición geométrica y la rigurosidad algebraica mediante el reforzamiento del análisis y crítica con actitud de respeto y responsabilidad.

Adquirir o reforzar el trabajo interdisciplinario y en equipo para poder aplicar los conocimientos propios de la matemática básica en la misma matemática, o en otras ciencias.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Resolver problemas que demuestren una comprensión de los conceptos del álgebra y la trigonometría, así como un sólido entrenamiento en la aplicación de sus principios, mediante el uso de las técnicas algebraicas y analíticas propias de la matemática.

Elaborar un reporte de un trabajo final donde se desarrolle el análisis de una problemática, utilizando técnicas y herramientas vistas en el curso, para impulsar el razonamiento del estudiante a fin de que llegue a conclusiones e investigue posibilidades.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad I: Álgebra

Competencia: Manejar las operaciones básicas de los sistemas numéricos real y complejo, por medio del uso correcto del algebra básica, incluyendo factorización, productos notables y expresiones y exponentes racionales, para la resolución de problemas reales que surgen de las distintas ciencias, con actitud de trabajo en equipo.

Contenido temático	Duración: 12 horas
1) El sistema numérico de los reales (como extensión de los naturales, enteros y racionales). a) Operaciones y propiedades.	2 horas
2) Factorización y productos notables.	2 horas
3) Expresiones racionales y exponentes racionales.	2 horas
4) Propiedades de los radicales.	2 horas
Números complejos.	4 horas

Unidad II: Ecuaciones y desigualdades lineales y cuadráticas, con sus gráficas.

Competencia: Aplicar las propiedades de las ecuaciones lineales y cuadráticas, usando el concepto de ecuación y su gráfica, describiendo la diferencia entre ecuación y desigualdad, estimando la importancia de las ecuaciones y desigualdades en distintas áreas de la actividad humana, para la obtención de las soluciones a las ecuaciones lineales y cuadráticas.

Contenido temático	Duración: 19 horas
1. Ecuaciones y aplicaciones de las ecuaciones lineales	4 horas
2. Ecuaciones cuadráticas de una variable	3 horas
3. Desigualdades	4 horas
4. Desigualdades polinomiales y racionales	3 horas

5. Sistema de coordenadas cartesiano	2 horas
6. Gráficas de ecuaciones lineales y cuadráticas	3 horas
a. Ecuación de una recta	
b. La parábola	

Unidad III: Las secciones cónicas	
Competencia: Identificar las principales características de la parábola, el círculo, la elipse y la hipérbola, por medio del estudio de las diferentes formas estándar, incluyendo traslaciones, homotecias y reflexiones, de las ecuaciones de la parábola, la elipse, el círculo y la hipérbola, con el fin de aplicarlas a diversas situaciones reales, con una actitud de resolución de problemas, y de trabajo en equipo.	
Contenido temático	Duración: 12 horas
1. La parábola	2 horas
2. La elipse y el círculo	4 horas
3. La hipérbola	2 horas
4. Traslaciones, homotecias, reflexiones	4 horas

Unidad IV: Funciones y sus gráficas

Competencia: Identificar, manejar y expresar en forma gráfica y analítica los diferentes tipos de funciones para desarrollar la habilidad de lenguaje matemático y el razonamiento en la resolución de problemas y su aplicación como modelos matemáticos fomentando el trabajo en equipo, la responsabilidad y la empatía.

Contenido temático	Duración: 23 horas
1. Concepto de función	2 horas
2. Notación de función, operaciones y tipos de funciones	8 horas
a. Polinomiales	
b. Racionales	
c. Exponenciales	
d. Potencias	
e. Logarítmicas	
3. Funciones periódicas	2 horas
4. Funciones inversas	4 horas
5. Funciones como modelos matemáticos	3 horas
6. Gráficas de funciones y operaciones gráficas (traslaciones, homotecias, reflexiones)	4 horas

Unidad V: Propiedades de las funciones exponenciales y logarítmicas

Competencia: Identificar, manejar y expresar en forma gráfica y analítica las funciones exponenciales y logarítmicas para desarrollar la habilidad de lenguaje matemático y el razonamiento en la resolución de problemas y su aplicación como modelos matemáticos fomentando el trabajo en equipo, la responsabilidad y la empatía.

Contenido temático	Duración: 11 horas
1. Exponentes y el número e	2 horas
2. Funciones exponenciales	2 horas
3. Funciones logarítmicas	2 horas
4. Propiedades de las funciones logarítmicas	3 horas
5. Funciones inversas del Logaritmo y la Exponencial	2 horas
Unidad VI: Funciones trigonométricas y sus propiedades.	
Competencia: Describir el comportamiento de las funciones trigonométricas basándose en el círculo unitario, para describir diferentes fenómenos naturales y de la actividad humana usando funciones trigonométricas, compartiendo e intercambiando información con sus compañeros de trabajo.	
Contenido temático	Duración: 18 horas
1. Ángulos y su medición	1 hora
2. Funciones trigonométricas de ángulos (definición utilizando el círculo unitario)	2 horas
3. Valores de funciones trigonométricas	4 horas
4. Gráficas de Seno, Coseno, Tangente, Cotangente, Secante y Cosecante.	3 horas
5. Trigonometría de triángulos rectángulos y solución de problemas.	2 horas
6. Aplicaciones del seno y coseno a fenómenos periódicos	2 horas
7. Funciones trigonométricas inversas	2 horas
8. Rotaciones (incluir rotaciones de gráficas de funciones y ecuaciones)	2 horas

Unidad VII: Trigonometría Analítica

Competencias:

Identificar las características de las identidades trigonométricas, funciones trigonométricas inversas, y ecuaciones trigonométricas simples, por medio del análisis de sus diferentes representaciones e igualdades entre ellas, para poder contribuir en la construcción de modelos matemáticos de situaciones reales, con una actitud de de responsabilidad y resolución de problemas de diversas áreas del conocimiento.

Identificar simetrías en ejes polares, a través del análisis de las gráficas de ecuaciones en coordenadas polares, con el fin de aplicarlos a problemas reales, con una actitud de resolución de problemas, trabajo en equipo y con responsabilidad.

Contenido temático

Duración: 20 horas

- | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Las ocho identidades elementales:
Comprobación de identidades trigonométricas | 2 horas |
| 2. Identidades de sumas y diferencias | 2 horas |
| 3. Identidades de argumentos dobles y de mitad | 2 horas |
| 4. Funciones trigonométricas inversas | 2 horas |
| 5. Ecuaciones trigonométricas | 2 horas |
| 6. Identidades del producto, suma y
diferencias de funciones seno y coseno | 2 horas |
| 7. Ley de los Senos y Ley de los Cosenos | 3 horas |
| 8. Sistema de coordenadas polares | 2 horas |
| 9. Gráficas de ecuaciones en coordenadas polares | 3 horas |

Unidad VIII: Tópicos avanzados de álgebra

Competencia: Identificar, manejar y expresar en forma analítica los conceptos de sucesiones y series, para desarrollar la habilidad de lenguaje matemático y el razonamiento en la resolución de problemas y su interpretación, fomentando el trabajo en equipo, la responsabilidad y la empatía.

Contenido temático	Duración: 18 horas
1. Sucesiones, series y notación matemática	4 horas
2. Inducción matemática	4 horas
3. Series aritméticas y geométricas	2 horas
4. Ecuaciones recursivas o en diferencias	2 horas
5. Sucesiones y su interpretación en modelos discretos	3 horas
6. Una aproximación al concepto de límite por el uso de sucesiones	3 horas

Unidad IX: Operaciones con funciones racionales.

Competencia: Analizar las funciones racionales y sus polinomios componentes, reflexionando en la utilidad de recurrir a las diferentes técnicas para estudiar los objetos matemáticos como lo es una función racional.

Contenido temático	Duración: 13 horas
1. Algoritmo de la división (Teorema del residuo, teorema del factor y ecuaciones polinomiales)	3 horas
2. Raíces racionales de funciones polinomiales	2 horas
3. Raíces reales y complejas de ecuaciones	4 horas

polinomiales

4. Fracciones parciales

4 horas

Unidad X: Sistemas de Ecuaciones y Desigualdades

Competencia: Utilizar el concepto de matriz y las propiedades de sus operaciones básicas para emplearlo en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales en aplicaciones de economía, ingeniería y ciencias con una actitud crítica.

Contenido temático

Duración: 14 horas

- | | |
|------------------------------------------------------------|---------|
| 1. Sistemas de Ecuaciones lineales de dos y tres variables | 2 horas |
| 2. Sistemas de desigualdades lineales | 2 horas |
| 3. Resolución de ecuaciones lineales por matrices | 4 horas |
| 4. Operaciones básicas con matrices: suma, multiplicación | 4 horas |
| 5. Inversas de matrices | 2 horas |

VII. METODOLOGIA DE TRABAJO

- El profesor expondrá los temas, proporcionará referencias y material auxiliar en cada uno de los mismos. El alumno abundará (profundizará) en los temas expuestos y hará un estudio del estado del arte en un tema específico. Este tema será expuesto en clase por el alumno.
- Planteamiento de la necesidad del estudio del tema a partir de problemas basados en situaciones reales.
- Exploración de los conocimientos iniciales de los alumnos y realización de actividades de refuerzo para aquellos en los que se detecte alguna laguna.
- 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.
- Realización de actividades de consolidación del tema.
- Resolución de problemas y actividades de refuerzo o ampliación según sea el caso.
- Realización de tareas de investigación en equipo. Posteriormente, los resultados de cada grupo en el trabajo de investigación serán expuestos en clase, debatidos los resultados diferentes entre los grupos, etc.
- Resumir y sistematizar el trabajo hecho relacionándolo con actividades anteriores.
- Orientar y reconducir el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.
- Estructurar la secuencia de tareas que han de realizar los alumnos.
- Individualizar, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.
- Coordinar los distintos ritmos de trabajo y de adquisición de conocimientos.
- Explicitar el proceso y los instrumentos de evaluación.
- Es importante resaltar que debido a la carga de trabajo para la evaluación de tareas, exámenes y otras actividades extraclase el profesor del curso deberá contar con al menos un abundante que también será parte del grupo. Sus principales actividades consistirán en lo siguiente:
 1. Preparar, proponer y discutir con el profesor, las actividades extramuros
 2. Preparación de las retroalimentaciones de las actividades de extraclase
 3. Auxiliar en la evaluación de los reportes de las clases extracurriculares
 4. Asistir a todas las sesiones del curso
- De preferencia el auxiliar deberá ser algún estudiante de los últimos semestres de las carreras que imparte la Facultad de Ciencias o que este realizando su Servicio Social. Es importante destacar que el ayudante también forma parte del grupo y deberá ser reconocida su labor.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACION

Criterio de calificación:

Exámenes:	50%
Tareas y/o Ejercicios	30%
Trabajo final	20%

Criterio de acreditación:

Resolver tres exámenes parciales y un examen final en tiempo y forma.

Participaciones en clase.

Cumplir con las tareas extra clase en tiempo y forma.

Cumplir con las prácticas del taller.

Cumplir con la presentación del trabajo final.

En el caso del trabajo final, la evaluación se dividirá en: reporte, y exposición; los puntos a evaluar serán:

a) Reporte

Presentar el reporte escrito de forma ordenada, completa y coherente

b) Exposición

Contenido

Dominio del tema

Presentación

Expresarse en lenguaje apropiado y claro

IX. BIBLIOGRAFIA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none">1. Stewart, J, L Redlin y S Watson. 2001. Precálculo: Matemáticas para el Cálculo. International Thompson Editores, México2. Leithold, L. 1994. álgebra y Trigonometría con <i>Geometría Analítica</i>3. Silva, J. M y Lazo, A. . Fundamentos de Matemáticas: Álgebra, Trigonometría, <i>Geometría analítica y Cálculo.</i> Limusa 2006 (Séptima edición).4. Earl W. Swokowski/Jeffery A. Cole. ÁLGEBRA Y TRIGONOMETRÍA CON GEOMETRÍA ANALÍTICA. Thompson Editores, México 20075. Larsons, Hostetlers y Edwards. Calculus of a Single Variable (Séptima edición).	

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

2. Unidad Académica: **Facultad de Ciencias**

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura)

3. Vigencia del plan:

5. Nombre de la unidad de aprendizaje: **Diseño de Algoritmos**

5. Clave:

6. HC: **2** HL: **2** HT: **2** HE: **2** CR: **8**

7. Ciclo Escolar:

8. Etapa de formación a la que pertenece: **Básica**

9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: **Obligatoria X**

Optativa

Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Dr. Luis Javier Villegas Vicencio, Dra. Selene Solorsa Calderón

VoBo.

L.C.C. Adrián Enciso Almanza

Fecha: Abril 2007

Cargo:

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Entrenar al estudiante en el diseño de algoritmos, a través de las técnicas algorítmicas básicas que le permitirán abordar el desarrollo de programas correctos y eficientes para resolver problemas sencillos, con conocimientos teóricos y prácticos, habilidades, experiencias y sentido crítico, todas ellas fundamentadas en teorías y técnicas sólidas, comprobadas y bien establecidas.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Diseñar algoritmos sencillos, legibles y comprensibles, mediante el uso de la heurística y técnicas de programación estructurada, para el entendimiento de las estructuras algorítmicas existentes y su comportamiento, con una actitud crítica y propositiva.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Cuatro exámenes teóricos

Resolución de problemas en el taller.

Prácticas de laboratorio

Presentar un trabajo final donde se desarrolle el análisis de una problemática, se diseñe una solución algorítmica, y se implemente un programa utilizando todas las técnicas y herramientas de programación vistas en el curso.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia: Analizar las fases que intervienen en el proceso de programación y la importancia de los algoritmos para la resolución de problemas utilizando la lógica con una actitud crítica y responsable.

Contenido

Duración

- 1.1.- Conceptos básicos de programación
 - 1.1.1.- Diferencia entre programar y codificar.
- 1.2.- Análisis de problemas de lógica
- 1.3.- La trascendencia del modelo de Von Neuman

1 semana

Competencia: Comprender los principios estéticos de la disciplina, analizar todo el proceso del diseño de un algoritmo bien estructurado para su comprensión, con una actitud participativa y responsable.

Contenido

Duración

2.1.- Especificación y estructura de un algoritmo	5 semanas
2.2.- El mundo del Robot Karel	
2.2.1. Instrucciones primitivas y programas simples.	
2.2.2. Crear instrucciones en Karel.	
2.2.3. Ejecución condicional de instrucciones.	
2.2.4. Ciclos en Karel.	
2.2.5. Programación avanzada del robot.	
2.3. Compilador de Karel: Simulación y ejecución de algoritmos	
2.4.- Uso de diagramas de flujo	
2.4.1. Elementos de un diagrama de flujo	
2.4.2. Representación de condicionales y ciclos	
2.4.3. Conectores	
2.4.4. Representación del diagrama de flujo con base en su algoritmo	

Competencia: Diseñar algoritmos utilizando apropiadamente las estructuras de control y la modularidad, para elaborar el pseudocódigo con una actitud creativa y propositiva.

Contenido

Duración

- 3.1.- Constantes, variables y operadores matemáticos booleanos
- 3.2.- Operadores lógicos y operadores relacionales
- 3.3.- Secuencia, selección o condicionales, ciclos o iteraciones
- 3.4.- Subprogramas y/o procedimientos
- 3.5.- Estructura de algoritmos en pseudocódigo
- 3.6.- Introducción a las estructuras de datos
 - 3.6.1. Manejo de arreglos unidimensionales
 - 3.6.2. Manejo de arreglos multidimensionales
 - 3.6.3. Manejo de registros

5 semanas

Competencia: Codificar algoritmos a problemas reales para obtener su solución a través de un programa, implementado de manera ordenada utilizando un lenguaje de alto nivel.

Contenido

temático

Duración

- | | |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1. Programación avanzada mediante el uso de hojas de cálculo. | 2 semanas |
| 4.1.1. Introducción a la herramienta | |
| 4.1.2. Manipulación de datos numéricos y alfanuméricos. | |
| 4.1.3. Manejo de tablas (filas y columnas) | |
| 4.1.4. Fórmulas y funciones. | |
| 4.1.5. Manejo de gráficos | |
| 4.1.6. Solución de problemas | |
| 4.2. Programación avanzada mediante el uso de herramientas de cálculo numérico. | 3 semanas |
| 4.2.1. Introducción a la herramienta. | |
| 4.2.2. Comandos básicos de programación. | |
| 4.2.3. Vectores y matrices. | |
| 4.2.4. Manejo de gráficos. | |
| 4.2.5. Manejo de funciones estándar | |
| 4.2.6. Crear subprogramas | |
| 4.2.7. Solución de problemas | |

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Objetivo (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Practicar la solución de problemas de lógica, haciendo énfasis en el análisis y entendimiento del problema, así como, la descripción de los pasos a seguir en la solución del problema	Realizar una serie de ejercicios que permitan practicar la solución de problemas de lógica y documentar los pasos seguidos en su solución (sin utilizar las estructuras básicas de un algoritmo)	Ejercicios a realizar en el salón de clases	1 semana
2	Conocer el mundo de karel, habilidades, tareas y situaciones, la estructura general de un algoritmo en el lenguaje de karel, además el proceso de estructura en bloques, depuración paso a paso, así como, la capacidad de incrementar el número de instrucciones en karel.	Realizar una serie de ejercicios que permitan practicar la solución de problemas sencillos en el mundo del robot karel (solo con las instrucciones básica o primitivas), así también posteriormente incorporamos nuevo lenguaje con problemas que ayuden a incrementar el vocabulario de karel.	Pizarrón electrónico, Aula taller.	1 semana
3	Utilizar las condicionales que utiliza karel, incorporar las instrucciones IF-THEN, IF-THEN-ELSE, que permiten escribir programas más generales para karel.	Realizar una serie de ejercicios que permitan practicar el uso de las condicionales IF-THEN, IF-THEN-ELSE, condiciones que karel puede probar en su mundo, estos ejercicios nos van a permitir entender su funcionamiento, y saber cuando utilizar estas condicionales en un problema.	Pizarrón electrónico, Aula taller.	1 semana
4	Utilizar las instrucciones que repiten dentro del mundo de karel, las instrucciones ITERATE y WHILE aumentan enormemente lo conciso y la potencia del lenguaje de programación robot, una programación avanzada en el mundo de karel	Realizar una serie de ejercicios que permitan practicar el uso de las instrucciones que repiten ITERATE y WHILE, estas instrucciones permiten que karel disminuya el número de líneas de código para realizar una tarea, se construye un programa complejo utilizando	Pizarrón electrónico, Aula taller. Se requiere de equipo de cómputo	1 semana

		refinación paso por paso y todas las instrucciones que se han aprendido.		
5	Diseño de diagrama de flujo con programas o algoritmos del lenguaje de programación del robot karel,	Realizar un algoritmo o un programa de karel y representarlo 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	Se les pide un acetato donde se muestra el programa de karel y otro acetato donde se muestra el diagrama de flujo correspondiente a ese programa.	1 semana
6	Practicar la solución de problemas de lógica, sobre situaciones factibles a automatizar, donde el alumno describa la solución utilizando las estructuras básicas de un algoritmo	Realizar una serie de ejercicios que permitan practicar la solución de problemas, mediante la escritura de algoritmos, utilizando las estructuras básicas: secuencia, ramificación y bifurcación. Aprender el manejo de un lenguaje de programación (de preferencia C), para traducir los algoritmos a este lenguaje, y evaluar su correcto funcionamiento.	Ejercicios a realizar en el salón de clases y en la sala de cómputo.	1 semanas
7	Practicar la solución de problemas mediante el uso de subprogramas (funciones), e identificar las ventajas del manejo de éstos.	Realizar una serie de ejercicios donde el alumno practique la estructuración de sus programas mediante el uso de funciones, utilizando el envío y retorno de parámetros.	Ejercicios a realizar en el salón de clases y en la sala de cómputo. Se requiere de equipo de cómputo	1 semanas
8	Practicar la solución de problemas mediante el uso de estructuras de datos, e identificar las ventajas del manejo de éstos.	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	Ejercicios a realizar en el salón de clases y en la sala de cómputo. Se requiere de equipo de cómputo	1 semana

9	Codificar los programas completos en una herramienta de programación de alto nivel.	Utilizar herramientas de programación, para desarrollar programas de cómputo, de problemas reales.	Sala de cómputo. Se requiere de equipo de cómputo	3 semanas
---	-------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	--------------

VII. METODOLOGIA DE TRABAJO

- Estudiar la importancia de los algoritmos en la solución de problemas.
- Analizar diversos problemas para plantear algunos de sus algoritmos.
- Expresar apropiadamente los pasos a seguir mediante un algoritmo para llegar a una solución del problema planteado.
- Diseñar el pseudocódigo del algoritmo elaborado al problema planteado.
- Diseñar pseudocódigos modulares para su fácil lectura y posterior reutilización.
- Codificar los pseudocódigos en un lenguaje de programación de alto nivel para interpretar la solución al problema planteado.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACION

Criterio de calificación

- Exámenes: teóricos y prácticos 40%
- Tareas y/o Ejercicios 40%
- Trabajo final 20%

Criterio de acreditación

- Resolver cuatro exámenes parciales en tiempo y forma.
- Participaciones en clase.
- Cumplir con las tareas extra clase en tiempo y forma.
- Cumplir con las prácticas del taller.
- Cumplir con la presentación del trabajo final.

En el caso del trabajo final, la evaluación se dividirá en: reporte, exposición y el programa; los puntos a evaluar serán:

<u>Reporte</u>	<u>Exposición</u>	<u>Programa</u>
<u>Contenido</u> Planteamiento del problema Algoritmo Diagrama de flujo Pseudocódigo del programa Código del programa en un lenguaje de programación de alto nivel Resultados Conclusiones	Contenido Dominio del tema Presentación Expresarse en lenguaje apropiado y claro	Ejecución correcta del programa Complejidad Aplicación

Presentar el reporte escrito de forma ordenada y coherente.		
-------------------------------------------------------------	--	--

IX. BIBLIOGRAFIA

Básica	Complementaria
Fundamentos de Programación (Algoritmos y Estructuras de Datos) Luis Joyanes Aguilar McGraw Hill, 1999	Computación y Programación Moderna (Perspectiva integral de la informática) Guillermo Levine Addison Wesley
Metodología de la Programación (Algoritmos, Diagramas de Flujo y Programas) Osvaldo Cairó Alfaomega,	Programming in MATLAB Herniter, Marc E. Brooks/Cole-Thomson Learning,
Introducción Gradual a la Programación (El robot Karel) Richard E. Pattis Limusa, Noriega.	Excel 2003 formulas Walkenbach, John. Wiley

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

3. Unidad Académica: **FACULTAD DE CIENCIAS**

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura):
Biólogo, Físico, Licenciado en Ciencias Computacionales, Matemático y TSU en Ciencias Computacionales.

3. Vigencia del plan: 2008-2

6. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: **Introducción a la Ciencia Contemporánea y su impacto social** 5. Clave: _____

6. HC: 2 HL 0 HT 2 HPC _____ HCL _____ HE 2 CR 6

7. Ciclo Escolar: _____ 8. Etapa de formación a la que pertenece: **Tronco Común**

9. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria **X** Optativa _____

11. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Ninguno

Formularon: Gloria Rubí, Leopoldo Morán, Faustino Camarena, Roberto Romo, Leonel Cota

Vo.Bo. Jesús Lerma Aragón

Fecha: Abril del 2007

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El propósito del curso es que el estudiante de nuevo ingreso reconozca el panorama actual de la ciencia, así como algunos pormenores de los momentos en los que se han producido los avances que mayormente impactaron la vida del ser humano. Asimismo, que el estudiante se de cuenta de la importancia de la interdisciplina y tome conciencia de su papel como futuro licenciado en ciencias. Se espera también fomentar el entusiasmo del los jóvenes para que lleven a cabo sus estudios universitarios con la mayor ambición, al percatarse del abanico de oportunidades que pueden tener si logran una formación profesional sólida.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

El alumno identificará los principios comunes de las ciencias naturales y exactas, reconocerá la metodología de trabajo que desarrollan los creadores del nuevo conocimiento y las etapas por las que este debe pasar antes de convertirse en tecnología, para tomar conciencia de la importancia de la constancia y disciplina requerida en el trabajo del científico, así como de la responsabilidad que este conlleva; para ello realizará una serie de lecturas seleccionadas y asistirá a conferencias magistrales dictadas por expertos en ciertas temáticas de biología, matemáticas, ciencias computacionales y física.

El estudiante apreciará el estado actual de la física, las ciencias computacionales, la matemática y la biología, mediante discusiones sobre lecturas previas e investigación bibliográfica guiada por el profesor, para concientizarse de la importancia del trabajo en equipo e interdisciplinario y **familiarice con los campos de conocimiento emergentes y encontrar en ellos un espacio atractivo para desarrollarse en su futuro profesional.**

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

1. Participación en discusiones de clase
2. Resúmenes de lecturas previas
3. Reportes escritos de seminarios y conferencias magistrales

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Primera Unidad: Ciencia y cultura

Duración:

4 h

Competencia:

Reconocer a la ciencia como una manifestación cultural para otorgarle su verdadera posición en la sociedad, mediante la revisión de grandes avances científicos y sus consecuencias en el pensamiento, actitud y modus vivendi del ser humano a través de los tiempos.

Contenido

1. Del paleolítico a nuestros días: los descubrimientos mas determinantes, los momentos y hechos históricos que cambiaron rumbo
2. El movimiento anticencia
3. Ciencia y política
4. La ciencia y la milicia
5. La ciencia y la economía
6. Ciencia y religión

Segunda Unidad: Genoma humano

Duración: 9 h

Competencia

El estudiante revisará los avances sobre el conocimiento del genoma humano, para identificar los mitos y las realidades acerca de esta rama de la ciencia y su impacto social, mediante la discusión de lecturas previas que se desarrollaran promoviendo un marco de honradez, neutralidad, responsabilidad y respeto.

Contenido

1. Introducción a la biología molecular.
2. Marco de referencia histórico.
3. Personajes clave:
4. Experimentos de Mendel, Watson y Crick, y la metodología de Proyecto del Genoma Humano (PGH)
5. Bases de datos y Programas de secuenciadotes
5. Física de materiales termoconductores en termocicladores

7. Óptica del Secuenciador/ laser
8. Modelos de Alineación de secuencias
9. Cartografía de secuencias
10. Proyecciones a futuro
11. Bioética

Tercera Unidad: Calentamiento global

Duración: 9 h

Competencia:

Identificar al planeta como un sistema en constante evolución natural y artificial, para reconocer las consecuencias de toda índole de acciones y actividades humanas aparentemente aisladas, con actitud crítica y responsable.

Contenido:

1. Marco de referencia histórico
2. Ciclos biogeoquímicos.
3. Calentamiento global
4. Cambio climático
5. Personajes claves.
6. Predicción climática
7. Modelos numéricos de predicción
8. Series de tiempo
9. Supercomputadoras
10. Descubrimiento de los radares y las placas continentales
11. Evaluación de la pérdida de biodiversidad

Cuarta Unidad: Fuentes alternativas de energía

Duración:

8

h

Competencia:

Reconocer el papel crucial que juegan las diferentes ramas de la ciencia en la búsqueda de soluciones al problema del consumo energético mundial y sus consecuencias a corto, mediano y largo plazo, con el propósito de que se adquiera conciencia de la necesidad de realizar investigaciones científicas y tecnológicas sobre fuentes alternativas de energía, con integridad y responsabilidad.

Contenido

1. El concepto de energía en las Ciencias Naturales y Exactas
2. Fuentes, formas, transformación y almacenamiento de la energía
3. El problema del consumo energético mundial y sus consecuencias ambientales
4. Alternativas de la Ciencia y la Tecnología en el siglo XXI para el problema energético mundial
5. Políticas mundiales

Quinta Unidad: Grandes retos de la ciencia

Duración: 8 h

Competencia:

Identificar los "problemas difíciles" para valorar la complejidad y alcances de su planeamiento formal, con la apertura y actitud crítica.

Contenido:

1. Panorámica de las Áreas de los Problemas Difíciles en Ciencias Computacionales y en Tecnología de la Información y la Comunicación
2. Grandes retos de los 2000's
3. Definición de problemas difíciles y creación de modelos en laboratorio y a gran escala
4. Sistemas de cómputo de alto rendimiento
5. Inteligencia Colaborativa

Sexta Unidad: Problemas no resueltos del siglo XX**Duración: 8 h****Competencia:**

Identificar algunos de los problemas de las ciencias naturales y exactas cuya solución ha necesitado varias generaciones de trabajo, con el fin de tomar conciencia de la consistencia y dedicación necesarias para la generación de nuevo conocimiento y reconocer las motivaciones y vicisitudes que guiaron a varios connotados científicos.

Contenido:

1. Premios y reconocimientos al trabajo científico
2. El problema P versus NP
3. La conjetura de Poincaré
4. ¿Dónde están los números primos?
5. Movimiento de fluidos incompresibles
6. De Fermat a Wiles
7. Un par muy dispar: Leonard Euler y Evariste Galois

Séptima Unidad: Nanociencia y Nanotecnología**Duración: 8 h****Competencia:**

Apreciar a la Nanociencia y la Nanotecnología como un complejo y enorme campo de estudio acerca de la materia y del grado de manipulación alcanzado por el hombre, e identificar sus variadas aplicaciones e impacto en la vida cotidiana, con el propósito de reconocer sus grandes retos, así como sus beneficios y riesgos para el medio ambiente, con un sentido de responsabilidad e integridad.

Contenido:

1. ¿Qué es nanociencia?
2. Nanobots (nanoagentes)
3. Nanopartículas, nanotubos y nanomáquinas.
4. Nanobiotecnología
5. Materiales inteligentes.

6. Beneficios y riesgos de la nanotecnología
 7. ¿Quiénes hacen nanociencia y nanotecnología?

Octava Unidad: El papel del científico en la sociedad

Duración: 4 h

Competencia:

Descubrir el papel que corresponde al científico en la sociedad y la importancia de llevar a cabo su trabajo con responsabilidad, para que se asuma como tal y cumpla con sus obligaciones, pero también exija los derechos que corresponden a la comunidad científica regional, nacional e internacional.

Contenido:

El científico y su misión en la sociedad

La comunicación de la ciencia

Ciencia y ética

Ciencia, tecnología y globalización

Ciencia como generadora de conocimiento universal: ¿de quién es la ciencia?

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

1. Los estudiantes realizarán las lecturas que previamente indicará el profesor-coordinador del curso y se discutirán en el aula.
2. Se promoverá el trabajo en equipo y se llevarán a cabo tareas que serán reportadas en forma colectiva.
3. Se dictarán conferencias magistrales por invitados a algunas sesiones en el aula y se promoverá la participación del estudiante durante las mismas, estableciendo una dinámica de formular preguntas o hacer algún comentario relacionado con el tema en turno.
4. De ser posible, se realizará una o dos visitas a institutos de la localidad, para que los estudiantes sean instruidos sobre el quehacer y la misión de los mismos.
5. Se recomienda que el estudiante realice un ensayo sobre alguno de los temas revisados durante el curso, para que se revise en forma y fondo y se retroalimente al alumno con recomendaciones específicas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

1. El estudiante reportará en forma personal, al menos tres resúmenes de conferencias magistrales que se hayan dictado durante el curso.
2. La asistencia y puntualidad, así como la participación en clase serán tomadas en cuenta de manera sustancial.
3. Ensayo sobre algún tema del contenido.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none">1. Civilization and Science: In conflict or collaboration Ciba Foundation Symposium, 19722. http://www.matesco.unicam.es/maurica/2002/millennium3. Revista Science4. Revista ¿cómoVes? UNAM5. http://www.euroresidentes.com/webmap_nanotecnologia	

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

4. Unidad Académica: Facultad de Ciencias
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Tronco común/Biólogo, Físico, Licenciado en Ciencias Computacionales, Matemático, TSU en Ciencias Computacionales 3. Vigencia del plan: 2007-2
7. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Comunicación Oral y Escrita 5. Clave:
6. HC: 2 HL 0 HT 2 HPC HCL HE 2 CR 6
7. Ciclo Escolar: 2007-2 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria X Optativa
12. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formularon: Biol. María Isabel Pérez Montfort,
M. C. Gloria Rubí Vázquez,
Psic. Delia Sáenz González

VoBo. Gloria Rubí

Fecha: 2007-2

Cargo: Coordinación de Formación Básica

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El propósito del curso es que el estudiante adquiera las bases suficientes para que pueda desarrollar las destrezas y habilidades de comunicación necesarias en la elaboración de textos científicos y la estructuración de discursos, lo que le permitirá expresar sus ideas de manera clara y coherente, con lo que se espera logre el mejor desempeño de su profesión.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar las técnicas y estrategias de expresión oral y escrita y de lectura, mediante el uso correcto de sus conocimientos de gramática, ortografía y redacción, para elaborar textos claros y fluidos y preparar discursos coherentes, que le sean solicitados en los cursos a lo largo de su carrera y le permitan comunicarse de manera óptima en su ejercicio profesional, posteriormente.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Textos cortos, resúmenes y ensayos, escritos de acuerdo a las indicaciones del profesor
Participación activa en discusiones y dinámicas en el aula
Exposiciones orales, en los tiempos y la forma que indique el profesor.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

UNIDAD I**Comunicación oral y escrita****Competencia:**

El alumno analizará la estructura de textos y discursos científicos, con apertura y tenacidad, mediante el reconocimiento del papel de la lectura en la formación de un estilo de expresión y de los principales elementos que intervienen en los actos de comunicación con el fin de que identifique la importancia de esta habilidad para lograr el mayor éxito en su futura profesión.

Contenido

- 1.1 La comunicación en la ciencia
- 1.2 Importancia de la comunicación oral y escrita
- 1.3 Elementos que intervienen en la comunicación
- 1.4 Papel de la lectura en la formación de un estilo de expresión
- 1.5 Las características de los textos científicos

Porcentaje : 5%

Número de horas : 4

UNIDAD II
Gramática y redacción

Competencia:

Escritura de ideas sencillas, observando las reglas gramaticales del idioma español para que se identifiquen los elementos que debe contener cada eslabón de un texto bien estructurado.

Contenido

- 1.1 El enunciado y sus partes gramaticales: sujeto, predicado, complementos
- 1.2 Sintaxis
- 1.3 Uso correcto de pronombres, preposiciones, adjetivos, adverbios
- 1.4 Reglas de acentuación
- 1.5 Usos del punto
- 1.6 Usos de la coma
- 1.7 Formas de “porque”

Porcentaje: 25%

Número de horas: 20

UNIDAD III

Expresión lógica y clara

Competencia:

Elaborar textos mediante la escritura de ideas que tengan una lógica fluida, para realizar resúmenes, ensayos y reportes de laboratorio de calidad.

Contenido

- 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, ensayo, reporte de laboratorio.
- 1.6 Consulta de diccionarios.
- 1.7 Consulta de diccionarios electrónicos y direcciones electrónicas de redacción y estilo.
- 1.8 Gráficas, tablas y figuras, así como sus títulos y leyendas.
- 1.9 Bibliografía

Porcentaje: 30%

Número de horas: 24

UNIDAD IV**Técnicas de expresión oral**

Competencia:

Expresar ideas coherentemente, para lograr transmitir las de manera clara y dinámica durante una exposición, mediante el uso de las técnicas y estrategias de la comunicación oral.

Contenido

1.1 Expresión oral vs. expresión escrita.

1.1 Estructura de un discurso.

1.2 Lenguaje coloquial y lenguaje formal.

1.3 Vicios al hablar: muletillas, discurso vacío, repeticiones innecesarias.

1.4 Recursos audiovisuales para exponer temas.

Porcentaje: 10%

Número de horas: 8

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

Práctica escrita:

Redacción de un texto corto inicial de su elección (mínimo 5 oraciones).

Redacción de resumen de una lectura corta (mínimo 5 oraciones).

Redacción de un resumen de lectura de un capítulo o de una sección de un reporte de laboratorio (mínimo 10 oraciones).

Práctica oral:

No. de Práctica	Competencia	Descripción	Material de apoyo	Duración total de la práctica
1	El alumno expondrá un tema libre	Exposición oral libre en clase, duración: 1 min/alumno	Pizarrón, marcadores	2 horas
2	El alumno expondrá un tema preparado con antelación	Exposición oral en clase, duración: 5 min/alumno	Pizarrón, marcadores	4 horas
3	El alumno expondrá un tema científico	Exposición de tema científico con elementos de apoyo	Cañón, pizarrón, marcadores	4 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Aprendizaje participativo.

El rol del estudiante en este curso es activo, ya que deberá intervenir directamente en la planeación, realización y evolución del proceso de aprendizaje. En todas las actividades se promoverá su participación. En la comunicación oral, expondrá sus propios proyectos de discursos, evaluará a los demás participantes, controlará tiempos de participación, hará comentarios sobre las exposiciones de sus compañeros, etc. En la comunicación escrita, cada alumno redactará sus propios ejercicios y ensayos, y participará en la evaluación de los textos de sus compañeros. El maestro mediará estas participaciones y expondrá conclusiones.

Trabajo del alumno.

A lo largo del semestre se trabajará en diversas actividades que redundarán en 3 proyectos de exposición oral y 4 ensayos escritos, mismos que irán aumentando en nivel de dificultad e incluyendo elementos aprendidos en el curso. Cada alumno está obligado a presentar al menos dos proyectos orales durante el curso y un proyecto oral final, así como tres trabajos escritos y un trabajo escrito final.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Participación en clase	10%
- Exposiciones orales	10% cada una (20% total)
- Examen oral final	20%
- Ejercicios de redacción (tareas)	30%
- Examen escrito final	20%
TOTAL	100%

Criterios de acreditación

- Lectura de 1 libro de literatura o de divulgación científica.
- Presentación de 2 proyectos orales.
- Cumplir con las tareas de redacción en tiempo y forma.
- Presentación de exámenes finales oral y escrito.

Examen final:

Ensayo sobre un tema relacionado con las ciencias naturales y exactas, que el estudiante elija.

Presentación oral de un tema científico de su elección.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS ACADEMICOS
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

5. Unidad Académica: **Facultad de Ciencias**

2. Programa (s) de estudio: **Licenciatura en Ciencias Computacionales, Física** 3. Vigencia del plan: **2004-1**

4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: **Introducción a la Programación** 5. Clave: 6327

6. HC: 2 HL 2 HT 2 HPC _____ HCL _____ HE CR 8

7. Ciclo Escolar: **2004-1** 8. Etapa de formación a la que pertenece: **Básica**

9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: **Luis Enrique Vizcarra Corral**

Evelio Martínez Martínez

VoBo. **MC. Luis Enrique Vizcarra Corral**

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

La finalidad del curso de introducción a la programación es que el alumno produzca programas en un lenguaje de programación, utilizando técnicas de programación, así como el manejo de memoria dinámica, apuntadores, estructuras y administración de entradas/salidas, para elaborar código claro, legible y eficiente que pueda ser ejecutado en diversa plataformas computacionales.

La materia de Introducción a la Programación es obligatoria en la Licenciatura de Ciencias Computacionales y pertenece a la etapa Básica, se parte de que el alumno está familiarizado con los conceptos básicos de programación dados en la materia de diseño de algoritmos. Las unidades de aprendizaje subsecuentes directamente relacionadas con ésta son: Estructura de datos y Algoritmos y Programación Orientada a Objetos.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Diseñar programas de computadora de propósito general que solucionen problemas del mundo real, mediante la integración de las técnicas que encierra los conceptos de programación de un lenguaje, mostrando ante ello una actitud crítica y de compromiso hacia la resolución de problemas, para promover la construcción de programas bien estructurados, documentados, eficientes y de fácil mantenimiento.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Exámenes teóricos, tareas extractase, reportes de prácticas de laboratorio, exposición oral y escrita del proyecto final.

V. DESARROLLO POR UNIDADES	
Unidad I	Competencia
Introducción general	Que el alumno identifique los elementos que se involucran en un ambiente de codificación en lenguaje C, a través de la operación de compiladores en línea de comandos y ambientes de integrados de codificación.
<p>Contenido Temático</p> <p>1. Introducción general</p> <p>1.1. Historia del lenguaje C</p> <p>1.2. Esquema general de un computador</p> <p>1.3. Concepto de "programa"</p> <p>1.4. Concepto de "función"</p> <p>1.5. Separadores y comentarios</p> <p>1.6. Compilador</p> <p>1.7. Preprocesador</p> <p>1.8. Librería estándar</p> <p>1.9. archivos de código fuentes</p>	Duración: 6 horas

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad II Tipos, operadores, expresiones y sentencias	Competencia Que el alumno utilice los diferentes tipo de datos, operadores, expresiones y sentencias para formular programas sencillos que le permitan familiarizarse y adiestrarse en los conceptos elementales que encierra el lenguaje C.
------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Contenido Temático

Duración: 18 horas

2. Tipos, operadores, expresiones y sentencias
 - 2.1. Identificadores Y Palabras Reservadas
 - 2.1.1. Caracteres (tipo *char*)
 - 2.1.2. Cadenas de Caracteres (tipo *char*)
 - 2.1.3. Números enteros (tipo *int*)
 - 2.1.4. Números enteros (tipo *long*)
 - 2.1.5. Números reales de precisión sencilla (tipo *float* y *doubles*)
 - 2.1.6. Números reales de doble precisión (tipo *double*)
 - 2.1.7. Duración y visibilidad de las variables: Modos de almacenamiento.
 - 2.1.8. Conversiones de tipo implícitas y explícitas (*casting*)
 - 2.2. CONSTANTES
 - 2.2.1. Constantes enteras.
 - 2.2.2. Constantes de punto flotante
 - 2.2.3. Constantes carácter
 - 2.2.4. Constante de cadenas de caracteres
 - 2.2.5. Constantes de tipo Enumeración
 - 2.3. OPERADORES
 - 2.3.1. Operadores aritméticos
 - 2.3.2. Operadores de relacionales y lógicos
 - 2.3.3. Operadores lógicos de bits (*Bitwise logical operator*)
 - 2.3.4. Operadores de asignación
 - 2.3.5. Reglas de precedencia y asociación
 - 2.3.6. Tipos de conversión
 - 2.3.7. Operadores incrementales
 - 2.4. EXPRESIONES Y SENTENCIAS
 - 2.4.1. Expresiones aritméticas y lógicas
 - 2.4.2. Sentencias simples
 - 2.4.3. Sentencia vacía ó nula
 - 2.4.4. Sentencias compuestas o bloques de sentencias
 - 2.4.5. Expresión condicional y bifurcaciones (*if, if...else, if...else múltiples, if anidados y switch*)
 - 2.4.6. ciclos (*while, do...while* y *for*) y operador coma
 - 2.4.7. Sentencia *break, continue* y *goto*
 - 2.5. Facilidades de entrada/salida

V. DESARROLLO POR UNIDADES	
Unidad III Arreglos y apuntadores	Competencia Que el alumno aplique arreglos y apuntadores para leer y escribir una serie de programas sencillos pero útiles que le permitan adentrarse en conceptos cada vez más avanzados.
Contenido Temático 3. Arreglos y apuntadores 3.1. Arreglos simples y multidimensionales 3.2. Apuntadores y direcciones 3.3. Apuntadores y argumentos de funciones 3.4. Equivalencia de arreglos y apuntadores 3.5. Aritmética de direcciones 3.6. Apuntadores a caracteres y funciones 3.7. Arreglo de apuntadores; apuntadores a apuntadores 3.8. Argumentos de la línea de comandos 3.9. Apuntadores a funciones	Duración: 18 horas

V. DESARROLLO POR UNIDADES			
<p style="text-align: center;">Unidad IV</p> <p>Estructuras y asignación de memoria dinámica</p>	<p>Competencia</p> <p>Desarrollar programas básicos de las listas ligadas y árboles binarios, utilizando asignación de memoria dinámica y tipos de datos declarados por el usuario, para facilitarle la lectura y escritura de estructuras de datos más complejas.</p>		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%; vertical-align: top;"> <p>Contenido Temático</p> <p>4. Estructuras y asignación de memoria dinámica</p> <p>4.1. Conceptos básicos de estructuras</p> <p>4.2. Funciones y estructuras</p> <p>4.3. Arreglos y apuntadores de estructuras</p> <p>4.4. Estructuras autoreferenciadas</p> <p>4.5. Asignación de memoria dinámica</p> <p>4.6. Codificación básica de listas ligadas</p> <p>4.7. Codificación básica de árboles binarios</p> <p>4.8. Uniones y campos de bits</p> </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top; text-align: right;"> <p>Duración: 24 horas</p> </td> </tr> </table>		<p>Contenido Temático</p> <p>4. Estructuras y asignación de memoria dinámica</p> <p>4.1. Conceptos básicos de estructuras</p> <p>4.2. Funciones y estructuras</p> <p>4.3. Arreglos y apuntadores de estructuras</p> <p>4.4. Estructuras autoreferenciadas</p> <p>4.5. Asignación de memoria dinámica</p> <p>4.6. Codificación básica de listas ligadas</p> <p>4.7. Codificación básica de árboles binarios</p> <p>4.8. Uniones y campos de bits</p>	<p>Duración: 24 horas</p>
<p>Contenido Temático</p> <p>4. Estructuras y asignación de memoria dinámica</p> <p>4.1. Conceptos básicos de estructuras</p> <p>4.2. Funciones y estructuras</p> <p>4.3. Arreglos y apuntadores de estructuras</p> <p>4.4. Estructuras autoreferenciadas</p> <p>4.5. Asignación de memoria dinámica</p> <p>4.6. Codificación básica de listas ligadas</p> <p>4.7. Codificación básica de árboles binarios</p> <p>4.8. Uniones y campos de bits</p>	<p>Duración: 24 horas</p>		

V. DESARROLLO POR UNIDADES			
Unidad V	Competencia		
Funciones y la estructura del programa	Que el alumno utilice funciones y módulos para construir sus programas, aprovechando el manejo de funciones y las ventajas de la estructura del programa, para la elaboración de código reutilizable y portable.		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%;">Contenido Temático</td> <td style="text-align: right;">Duración: 12 horas</td> </tr> </table>		Contenido Temático	Duración: 12 horas
Contenido Temático	Duración: 12 horas		
<ul style="list-style-type: none"> 5. Funciones y la estructura del programa <ul style="list-style-type: none"> 5.1. Funciones y parámetros por paso de valores 5.2. Apuntadores como parámetros 5.3. Parámetros de la función <i>main()</i> 5.4. Variables automáticas 5.5. Variables externas y reglas de alcance 5.6. Variables estáticas y registro 5.7. Facilidades del preprocesador 5.8. Recursividad 5.9. Apuntadores a funciones 			

V. DESARROLLO POR UNIDADES			
<p style="text-align: center;">Unidad V</p> <p>Entrada y Salidas</p>	<p>Competencia</p> <p>Que el alumno aprenda a traducir necesidades de los programas de entrada y salida en acceso archivos, identificando cuando realizar acceso directo a archivos y/o archivo de texto.</p>		
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 60%; vertical-align: top;"> <p>Contenido Temático</p> <p>6. Entradas y Salidas</p> <p>6.1. entrada y salida estándar – <i>stdin, stdout y stderr</i></p> <p>6.2. salida con formato – <i>fprintf</i></p> <p>6.3. entrada con formato – <i>fscanf</i></p> <p>6.4. conversión de formato en memoria - <i>sprintf</i></p> <p>6.5. acceso a archivos</p> <p>6.6. entrada y salida de líneas</p> <p>6.7. entrada/salida sin formato y acceso directo</p> </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top; text-align: right;"> <p>Duración: 18 horas</p> </td> </tr> </table>		<p>Contenido Temático</p> <p>6. Entradas y Salidas</p> <p>6.1. entrada y salida estándar – <i>stdin, stdout y stderr</i></p> <p>6.2. salida con formato – <i>fprintf</i></p> <p>6.3. entrada con formato – <i>fscanf</i></p> <p>6.4. conversión de formato en memoria - <i>sprintf</i></p> <p>6.5. acceso a archivos</p> <p>6.6. entrada y salida de líneas</p> <p>6.7. entrada/salida sin formato y acceso directo</p>	<p>Duración: 18 horas</p>
<p>Contenido Temático</p> <p>6. Entradas y Salidas</p> <p>6.1. entrada y salida estándar – <i>stdin, stdout y stderr</i></p> <p>6.2. salida con formato – <i>fprintf</i></p> <p>6.3. entrada con formato – <i>fscanf</i></p> <p>6.4. conversión de formato en memoria - <i>sprintf</i></p> <p>6.5. acceso a archivos</p> <p>6.6. entrada y salida de líneas</p> <p>6.7. entrada/salida sin formato y acceso directo</p>	<p>Duración: 18 horas</p>		

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Que el alumno conozca diferentes ambientes donde puede realizar sus programas	Familiarizarse con diversos ambientes de compilación integrados y aprenda a compilar utilizando el compilador en línea. Se recomienda que el alumno tenga contacto con al menos dos plataformas.	Computadora, y acceso a Diferentes compiladores y diferentes sistemas operativos.	1 sesión
2	Familiarizar a los alumnos del curso en la manipulación de los tipos de datos, expresiones, bifurcaciones, ciclos y funciones. Identificar que cuales son los tipos de datos soportados por C, además de descubrir que es un recurso finito. Reafirmar la utilización de arreglos en la formulación de programas funciones en C.	Presentar al alumno una serie de problemas de complejidad variable que le permitan adquirir un buen nivel de destreza en el manejo de las características elementales del lenguaje C. Investigar los tipos de datos que existen en C, incluyendo el tamaño en <i>bytes</i> y su intervalo de valores. Formular una serie de problemas que le permitan adquirir un buen nivel de destreza en el manejo de las características de los arreglos sencillo y multidimensionales en el lenguaje C.	Computadora, compilador y problemas didácticos para ilustrar: tipos de datos y enunciados básicos.	2 sesiones
3	Identificar las virtudes que ofrecen las variables tipo apuntador.	Presentar una serie de problemas donde el alumno aplique apuntadores. Resaltando que siempre tiene que tener en claro si esta manejando la dirección, o el contenido de la referencia que apunta. Además de profundizar en el manejo de la aritmética de apuntadores.	Computadora, compilador y problemas didácticos para ilustrar: el manejo de arreglos n-dimensionales, así como el uso de apuntadores	5 sesiones

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
4	<p>Identificar la relación estrecha que guardan los arreglos y los apuntadores</p> <p>Identificar los conceptos avanzados de los apuntadores, sobre todo aquello asociados a estructura lineales de apuntadores.</p> <p>Utilizar los argumentos de la función <i>main</i> y los apuntadores a fracciones de código.</p> <p>Reafirmar la declaración y manipulación de los tipos de datos definidos por el usuario. Se recomienda usar problemas de complejidad variable</p> <p>Identificar la diferencia entre el manejo de memoria dinámica y memoria estática.</p> <p>Combinar los conceptos de memoria dinámica, estructuras y estructuras auto referenciadas para la creación de estructuras de datos básicas.</p> <p>Mencionar las virtudes que ofrecen los campos de <i>bit</i> de las estructuras y las uniones.</p>	<p>Mostrar como un apuntador puede usar notación de arreglos y como un arreglo puede usar notación de apuntadores, sin confundir los conceptos de arreglos y apuntadores</p> <p>Plantear problemas que para resolverlos se necesite emplear arreglos de apuntadores, apuntadores a puntadores.</p> <p>Producir problemas donde se utilicen los argumentos de la función <i>main</i> y apuntadores a funciones.</p> <p>Formular soluciones a problemas usando estructuras, arreglos de estructuras, estructura como argumentos de entrada y retornos de funciones.</p> <p>Planificar ejercicios para contrastar los elementos necesarios para realizar una codificación de memoria estática o memoria dinámica. Destacando el uso de las funciones <i>malloc</i>, <i>realloc</i> y <i>free</i>.</p> <p>Utilizando apuntadores a estructuras y estructuras auto referenciadas codificar una lista ligada, una doblemente ligada y un árbol binario.</p> <p>Ejemplos que ilustren la utilidad que puede tener un campo <i>bit</i> dentro de una estructura y que ventajas puede obtener del uso de</p>	<p>Computadora, compilador y problemas didácticos para ilustrar: el manejo de estructuras con diversos niveles de complejidad</p>	<p>4 sesiones</p>

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
5	<p>Comprender la restricción de C donde solo existen parámetros “por paso de valor”.</p> <p>Distinguir los diferentes tipos de variables y sus reglas de alcance y así como las directivas del preprocesador para producir código portable en diferentes plataformas.</p> <p>Indicar la utilización de apuntadores a funciones y recursividad.</p>	<p>uniones.</p> <p>Realizar una serie de problemas donde se vea el “por paso de valor” y como se emplean los apuntadores como parámetros de una función para implementar el “paso por referencia”.</p> <p>Ejemplificar la aplicación de las reglas de alcance y tipos de variables, así como las facilidades del preprocesador en una serie de ejercicios.</p> <p>Elaborar una gama de problemas recursivos y que aprovechen la referencia a código.</p> <p>Esquematizar el redireccionamiento desde la línea de comandos de la entrada y salida estándar (<i>stdin</i>, <i>stdout</i> y <i>stderr</i>)</p>	<p>Computadora y compilador</p> <p>Computadora y compilador</p>	3 sesiones
6	<p>Discriminar cuando utilizar un redireccionamiento de la entrada/salida estándar, un archivo de texto con formato y/o un archivo de tipo binario.</p>	<p>Formular problemas donde se empleen las funciones para abrir y cerrar archivos: <i>fopen</i> EOF, FILE, <i>fflush</i> y <i>fclose</i>. Manipulación de archivos con formato: <i>fprintf</i>, <i>fscanf</i>, <i>fgetc</i>, <i>fgets</i>, <i>fput</i> etc. Acceso directo a archivos binarios o sin formato: <i>fwrite</i> y <i>fread</i>. Colocación en los archivos: <i>fseek</i>, <i>ftell</i>, <i>rewind</i>, <i>fgetpos</i> y <i>fsetpos</i></p>	Computadora y compilador	4 sesiones

VII. METODOLOGIA DE TRABAJO

Investigación Bibliográfica

La investigación bibliográfica será empleada en los trabajos extra-clase que se pedirán al estudiante sobre temas de actualidad o sobre temas que se verán posteriormente en clase. El propósito de estos trabajos es que el estudiante aprenda hacer 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.

Aprendizaje participativo

Durante la clase de taller se aplicará esta metodología en la que el estudiante juega un papel activo al intervenir en la planeación, realización y evolución del proceso de aprendizaje. Consiste básicamente en asignar un problema a cada equipo, el cual primeramente es analizado en forma individual, posteriormente en equipo, después se comentan las soluciones entre los diferentes equipos y al final se concluye. La participación del maestro en la aplicación de esta metodología es de mediador.

Prácticas de laboratorio

Llevar a la práctica los conocimientos teóricos vistos en clase es el mejor método de enseñanza-aprendizaje, por eso es importante que el estudiante desarrolle habilidades con el manejo de diversos compiladores y sistemas operativos. Más aún se sugiere que se utilicen los problemas resueltos, a lápiz y papel, durante las sesiones de taller, para proveer retroalimentación al alumno de sus soluciones propuestas.

Exámenes de conocimientos

El maestro deberá aplicar al menos 2 exámenes de conocimientos durante el curso, de tal manera que refuercen los conocimientos aprendidos durante la clase. Los exámenes podrán ser de varios tipos, tales como: de preguntas abiertas, opción múltiple, crucigramas o mapas mentales.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACION

La evaluación general del curso consistirá de exámenes teóricos, tareas-reportes, prácticas de laboratorio y una exposición oral con un reporte escrito.

Los porcentajes de evaluación serán los siguientes:

Exámenes	40%
Tareas/prácticas	20%
Proyecto final	40 %
Total	100%

Criterio de acreditación

- Resolver al menos 2 exámenes parciales en tiempo y forma.
- Las tareas y las prácticas serán estrictamente individuales
- Cumplir con las prácticas y tareas extra-clase en tiempo y forma.
- Cumplir con la presentación del proyecto final en tiempo y forma.

Criterio de evaluación

- Las tareas, prácticas y exámenes serán resueltos en clase posterior de la entrega para que el estudiante conozca inmediatamente la solución propuesta en cada uno de los trabajos o exámenes.
- El Proyecto final deberá efectuarse en equipo de trabajo, la evaluación se dividirá en dos partes el 50% de la calificación será asignado al producto terminado y la segunda es un reporte escrito y exposición oral acerca del proyecto, al cual se le dará el 50% restante de la calificación.
- El reporte 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 puede ayudarse en la exposición

mediante apoyos visuales tales como proyector de transparencias, acetatos u medios multimedia.

IX. BIBLIOGRAFIA

Básica	Complementaria
<p>Kernighan, Brian W. y Dennis M. Ritchie ,The C programming language , Murray Hill, New Jersey</p> <p>Ammeraal, Leendert, C for programmers, Wiley 1986, ISBN 0 471 91128 3</p> <p>Kochan, Stephen G. and Patrick H. Wood Topics in C programming, Wiley 1991, ISBN 0 471 53404 8</p> <p>Schildt Herbert, C made easy, McGraw-Hill 1985, ISBN 0 07 881178 3</p> <p>Gottfried, Byron S, Programming with C, McGraw-Hill 1985, ISBN 0 07 023854 5</p>	<p>Ranade, Jay and Alan Nash, The elements of C programming style, McGraw-Hill 1992, ISBN 0 07 051278 7</p>

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

6. Unidad Académica: Facultad de Ciencias

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura en Matemáticas, Físico, Licenciado y Técnico en Ciencias Computacionales

3. Vigencia del plan: 2008-1

8. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Cálculo Diferencial 5. Clave:

9. 6. HC: 4 HL HT 2 HPC HCL HE CR 10

10. 7. Ciclo Escolar: 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

11. 9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa

13. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Gloria Rubí

VoBo. Adrián Vázquez

Fecha: Septiembre, 2007.

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Que el estudiante inicie el desarrollo de su intuición matemática y se familiarice con los procedimientos y operaciones del Cálculo Diferencial y su aplicación en problemas diversos.
Durante el curso, el estudiante adquirirá las bases fundamentales para el aprendizaje del Cálculo de Varias Variables y el Análisis Matemático.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Analizar los conceptos de límite, continuidad y derivada de una variable real y aplicarlos en la solución de problemas del comportamiento de funciones, razones de cambio y aproximaciones lineales, entre otros, de manera metódica pero propositiva y abierta a procedimientos alternativos, que emanen de un trabajo en equipo mediante la realización de las dinámicas de aprendizaje en el aula.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

El estudiante entregará periódicamente tareas y discutirá sus resultados, con sus compañeros del grupo.
Derivará correctamente, aplicando la definición, funciones reales de variable real y reconocerá el dominio de validez de dichas derivadas así como su comportamiento.
Reconocerá las reglas de derivación idóneas para diferenciar funciones elementales, racionales trigonométricas y trascendentes, además justificará sus resultados con argumentos teóricos y de manera gráfica.
Expondrá, de manera escrita u oral, las soluciones de los problemas que resuelva utilizando y aplicando la derivada.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Primera Unidad: Funciones reales de una variable real

Duración: 15 h

Competencia:

Manipular funciones elementales de una variable real, para construir otras que se derivan de ellas reconociendo sus dominios naturales específicos y sus contradominios respectivos y su comportamiento de manera gráfica y numérica. Efectuar las operaciones de suma, multiplicación, composición e inversión de funciones, de manera tanto analítica, con actitud propositiva para implementar funciones particulares que se puedan derivar de las elementales antes mencionadas.

Contenido

1. Funciones reales de una variable real.

1.1 Definición de función: elementos fundamentales (dominio, contradominio, regla de correspondencia).

1.2 Definición de suma, multiplicación y composición de funciones y ejecución de estas operaciones con funciones elementales (idéntica, constante, valor absoluto, cuadrática, raíz cuadrada, etcétera)

1.3 Clasificación de funciones: monovalentes; estrictamente crecientes, estrictamente decrecientes; función inyectiva, biyectiva, suprayectiva

1.4 La función inversa

1.5 Funciones periódicas, funciones trigonométricas

1.6 Función polinomial; funciones racionales

1.7 La función exponencial, su inversa: la función logarítmica. Dominio y contradominio.

Segunda unidad: Límites**Duración 21 h**

Competencia: Analizar el concepto de límite y su definición formal utilizando la intuición y el lenguaje matemático, para visualizarlo como un proceso y aplicarlo a las funciones de la unidad I.

Reconocer las propiedades de los límites, derivados de las de los números reales y analizar el teorema del emparedado, para aplicarlos a diferentes funciones y llegar a conclusiones sobre su comportamiento, con el apoyo de gráficas y cálculos numéricos.

Confrontar la definición formal de continuidad con el razonamiento intuitivo, para discutir el comportamiento de diferentes funciones y analizar su comportamiento e implicaciones de la continuidad o de la discontinuidad de las mismas.

7. Contenido : Límites y continuidad

2.1 Definición

2.2 Cálculo de límites de funciones en diferentes elementos de sus dominios, comprobación numérica.

2.3 Notación épsilon delta, vecindad de radio δ , centrada en x_0 . Demostración de la existencia del límite de una función en un punto, de manera formal mediante ε - δ , con argumentos geométricos, por comparación, etc.

a. Límite por la derecha, por la izquierda, existencia y unicidad del límite en un punto. Propiedades del límite, operaciones con límites. Límites al infinito

2.5 Definición de continuidad, análisis de la continuidad de diferentes funciones

2.6 Clasificación de las discontinuidades; discontinuidad puntual, de salto, infinita, oscilante,

2.7 Teorema del valor intermedio

2.8 Aplicaciones del concepto de continuidad

Unidad III: La Derivada**Duración: 27**

Competencia: Analizar la definición de derivada y discutir su significado e interpretación geométrica, para aplicarla en la solución de problemas de diversa índole que involucran razones de cambio, de manera objetiva y reconociendo el alcance de este concepto matemático, no sólo como herramienta para calcular sino como base del desarrollo de la matemática mas avanzada, mediante el conocimiento de aspectos importantes del desarrollo del Cálculo.

Contenido

3 La derivada de una función real de una variable real.

3.1 Planteamiento de problemas de razón (rapidez) de cambio, interpretación geométrica, definición formal de derivada, condiciones para que una función sea derivable.

3.2 Derivada en un punto, derivada como función y su relación con la función original.

3.3 Obtención de algunas derivadas de diferentes funciones (algebraicas, trigonométricas, etcétera) por definición

3.4 Reglas de derivación, justificación de las mismas. Aplicación de las reglas de derivación.

3.5 La regla de la cadena, cálculo de derivadas de funciones compuestas. Justificación de la regla de la cadena.

Derivación implícita definición, cálculo de algunas derivadas mediante la derivación implícita. Derivada de la función inversa.

3.6 Notaciones alternativas para la derivada. Derivadas de orden superior. Relación de una función con sus derivadas de primer y segundo orden.

3.7 La diferencial: definición de diferencial, interpretación geométrica. Aplicación de la diferencial en aproximaciones lineales.

Unidad IV: Aplicaciones de la derivada**Duración: 33 horas**

Competencia: Aplicar el concepto de derivada en la solución de problemas de la física, la biología, la economía, la ingeniería, y la propia matemática, para constatar el poderío de la derivada como una herramienta mediante la discusión de los resultados obtenidos con derivadas y con otros tipos de metodologías (geométricas, numéricas, etcétera), de manera objetiva.

Contenido

4. Aplicaciones de la derivada

4.1 Problemas de razones de cambio

4.2 Máximos y mínimos, valores extremos. Problemas típicos de máximos y mínimos

4.3 Análisis de curvas, concavidad y monotonía

4.4 Elaboración de gráficas mediante la aplicación de la derivada. Teorema de Rolle, Teorema del valor medio (para derivadas).

Aplicaciones del teorema del valor medio.

4.5 Formas indeterminadas, Teorema del valor medio de Cauchy, teorema de L'Hôpital

4.6 Series de Taylor: definición y cálculo aproximación de algunas funciones por series de Taylor y análisis de su convergencia mediante el criterio de la razón para la convergencia absoluta.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

En el aula se recomienda una combinación de procedimientos didácticas como la exposición, la discusión dirigida, la investigación bibliográfica y la demostración, y la formación de grupos de trabajo que pueden cambiar 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.

Se recomienda encomendar tareas diarias que serán el motivo de la reactivación de conocimientos y continuación del desarrollo del curso sesión tras sesión.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se propone asignar un 15% de la calificación al trabajo en el aula y en grupo.

Se propone un 10% para la participación personal (tanto con intervenciones y preguntas cada sesión, como para la presentación de trabajos que se encarguen previamente).

Se propone asignar el 60% a un mínimo de tres exámenes parciales.

Se propone asignar el 15% a exámenes-tareas, que los alumnos entreguen individualmente.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<p>1. <i>Cálculo</i>, Tom Apostol, última edición <i>Calculus</i>. Michael Spivak, 3era edición, 1995. Publish or Perish, INC.</p> <p>2. <i>Cálculo y sus aplicaciones</i>, Boyce~DiPrima, última edición</p> <p>3. <i>Cálculo con Geometría Analítica</i>. Louis Leithold última edición</p>	<p>1. <i>Introducción al Análisis</i>, Vol. I. Haaser, Sullivan, La Salle.</p> <p>2. <i>Cálculo con Geometría Analítica</i>, Purcell-Varberg, Prentice Hall Latinoamericana. 1984</p>

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

8. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS

2. Programa (s) de estudio: Licenciatura en Física

3. Vigencia del plan: 1994-2

12. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Física I 5. Clave:

6. HC: 4 HL 0 HT 2 HPC _____ HCL _____ HE _____ CR 6

7. Ciclo Escolar: _____ 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____

14. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: _____

Formularon: Dr. Jorge Villavicencio y Dr. Roberto Romo Martínez

VoBo.

Fecha: Agosto de 2007

Cargo: Coordinador Formación Disciplinaria

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de *Física I* es un curso básico de física que integra las descripciones newtoniana y relativista de la naturaleza. El propósito principal del curso es proporcionar a los estudiantes un firme entendimiento de los principios fundamentales de la teoría que describe a los sistemas mecánicos mediante el lenguaje preciso de las matemáticas, lo cual les permitirá analizar los fenómenos que involucran el movimiento de los cuerpos materiales en el mundo macroscópico. Al terminar este curso, el alumno será capaz de distinguir y aplicar las ecuaciones que describen el movimiento de partículas en diversos sistemas mecánicos, de analizar los movimientos en términos de las fuerzas que los producen o mediante métodos basados en la energía del sistema, para obtener soluciones que permitan describir el movimiento de los cuerpos. El curso les proveerá de una visión integrada y coherente de la mecánica en donde los estudiantes sean capaces de reconocer procesos de bajas energías que pueden ser descritos por la física newtoniana, así como procesos de altas energías que se describen mediante la teoría de la relatividad de Einstein.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

El estudiante comprenderá los principios fundamentales de la mecánica clásica y de la relatividad especial para aplicarlos a la resolución de problemas que le permitan entender, 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, todo esto mediante el razonamiento deductivo y el uso del lenguaje preciso de las matemáticas, de manera objetiva y clara.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Exámenes parciales que permitan evaluar la capacidad para aplicar técnicas de solución de problemas típicos de la mecánica newtoniana y de la relatividad que competen a las distintas unidades del curso. Modalidad: escrita.
 - Exámenes diagnósticos de opción múltiple que permitan evaluar el grado de asimilación e integración de conceptos. Modalidad: escrita.
- Tareas semanales y exámenes para evaluar la disposición al trabajo, la responsabilidad y el compromiso con el curso. Modalidad: escrita.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Primera Unidad: Sistemas de medida

Duración: 4 horas

Competencia:

Conocer las unidades básicas estándar de las cantidades físicas, así como las normas que han sido aceptadas internacionalmente para medirlas, con el fin de expresar de manera cuantitativa las propiedades físicas medidas y comunicarlas a la comunidad científica en un lenguaje común.

Contenido

1. Unidades: el sistema internacional de unidades y otros sistemas de unidades.
2. Conversión de unidades.
3. Dimensiones de las magnitudes físicas.
4. Notación científica.
5. Cifras significativas y órdenes de magnitud.

Segunda Unidad: Cinemática**Duración: 12 horas****Competencia:**

Comprender los conceptos de desplazamiento, velocidad y aceleración para describir el movimiento de las partículas materiales en una, dos y tres dimensiones, utilizando los conceptos del cálculo diferencial y las herramientas matemáticas del álgebra vectorial.

Contenido

1. El movimiento en una dimensión: desplazamiento, velocidad y aceleración.
2. Movimiento con aceleración constante.
3. El movimiento en dos y tres dimensiones: vectores de desplazamiento, posición, velocidad y aceleración.
4. Movimiento de proyectiles.
5. Movimiento circular.
6. Movimiento circular uniforme.

Tercera Unidad: Dinámica

Duración: 12 horas

Competencia:

Analizar las causas del movimiento de los cuerpos y describirlas mediante las leyes de Newton, para aplicarlas a la resolución de problemas que involucren cambios en el estado de movimiento de los cuerpos.

Contenido

1. Primera ley de Newton: ley de inercia y sistemas de referencia inerciales.
2. Fuerza, masa y segunda ley de Newton.
3. La fuerza debida a la gravedad: el peso.
4. Acción a distancia y fuerzas de contacto.
5. Diagramas de fuerzas de sistemas aislados.
6. La tercera ley de Newton.
7. Rozamiento estático y cinético.
8. Rozamiento por rodadura.

Cuarta Unidad: Trabajo y energía**Duración: 12 horas****Competencia:**

Entender los conceptos de trabajo, energía cinética y energía potencial así como la ley de conservación de la energía, para analizar el movimiento de los cuerpos en términos de cambios en la energía cinética del sistema.

Contenido

1. Trabajo realizado por una fuerza constante en una dimensión.
2. Teorema del trabajo-energía cinética.
3. Trabajo realizado por una fuerza variable en una dimensión.
4. Potencia.
5. Trabajo y energía en tres dimensiones.
6. Energía potencial.
7. Fuerzas conservativas no-conservativas
8. Funciones de energía potencial
9. Conservación de la energía mecánica.
10. Conservación de la energía.

Quinta Unidad: Sistemas de partículas

Duración: 12 horas

Competencia:

Estudiar el movimiento de sistemas complejos mediante la descripción del movimiento del centro de masas y aplicar la conservación del momento lineal para analizar problemas que involucran colisiones o desintegraciones de partículas.

Contenido

1. Centro de masas.
2. Movimiento del centro de masas.
3. Conservación del momento lineal.
4. Energía cinética de un sistema.
5. Colisiones
6. Impulso y fuerza promedio
7. Colisiones.
8. Sistema de referencia del centro de masas.
9. Sistemas de masa variable.

Sexta Unidad: Rotación**20 horas****Duración:*****Competencia:***

Estudiar el movimiento de rotación de los cuerpos, las causas que lo producen, las ecuaciones fundamentales que lo gobiernan, y la ley de conservación del momento angular, para describir sistemas mecánicos que involucran cuerpos en rotación.

Contenido

1. Cinemática de la rotación: velocidad y aceleración angular.
2. La torca.
3. Inercia rotacional y la segunda ley de Newton.
4. Inercia rotacional de cuerpos sólidos.
5. Torca debida a la gravedad.
6. Leyes del equilibrio de Newton para la rotación.
7. Leyes de no equilibrio de Newton para la rotación
8. Combinación de movimiento rotacional y traslacional.
9. Trabajo y energía cinética en el movimiento rotacional.
10. Naturaleza vectorial de la rotación.
11. Momento angular.
12. Conservación de momento angular.

Séptima Unidad: Fluidos**Duración: 6 horas*****Competencia:***

Estudiar las propiedades de los fluidos en reposo, así como los conceptos generales de fluidos en movimiento y las leyes que los gobiernan, para describir el flujo de fluidos ideales (estacionarios, incompresibles, no viscosos e irrotacionales).

Contenido

1. Densidad.
2. Presión en un fluido.
3. Principio de Pascal y de Arquímedes.
4. Fluidos en movimiento y ecuación de Bernoulli.

Octava Unidad: Relatividad Especial**Duración: 18 horas****Competencia:**

Analizar el movimiento de partículas desde sistemas de referencia inerciales utilizando los postulados de Einstein de la Relatividad Especial, para describir los efectos del movimiento de objetos a velocidades cercanas a la de la luz, tales como la dilatación del tiempo y la contracción de la longitud, así como para la derivación de la fórmula de la energía relativista $E=mc^2$.

Contenido

1. El éter y la velocidad de la luz.
2. Postulados de Einstein.
3. Transformación de Lorentz: dilatación del tiempo, contracción de longitudes.
4. Sincronización de relojes y simultaneidad: la paradoja de los gemelos.
5. Transformación de velocidades.
6. Momento lineal relativista.
7. Energía relativista: $E=mc^2$.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Del maestro:

- Discutirá 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 brindarle al alumno un panorama actualizado.
- Explicará, desarrollará y aplicará en clase las técnicas para la resolución de problemas típicos de mecánica newtoniana y de la relatividad especial.
- Fomentará la participación activa en el aula, tanto en la resolución de problemas, como en la discusión de conceptos.
- Proporcionará tareas para resolver fuera del salón de clases, que consistirán en un conjunto de problemas cuya solución involucre la aplicación de las técnicas aprendidas en el aula, y reafirmen los conceptos discutidos en clase.
- Fomentará la disciplina, la responsabilidad y la honestidad en el trabajo individual y en equipo.

- Del alumno:

- Aplicará, dentro y fuera del aula, los conceptos y las técnicas aprendidas para la resolución de problemas de mecánica newtoniana y de la relatividad especial.
- Desarrollará la disciplina, la responsabilidad y la honestidad en el trabajo individual y en equipo.
- El alumno participará activamente, tanto dentro como fuera del aula, en la discusión de los conceptos de mecánica newtoniana y de la relatividad especial.
- El alumno desarrollará gradualmente un panorama amplio del estado actual de la disciplina, mediante la lectura y discusión (fuera y dentro del aula) de artículos de divulgación.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- **Criterio de acreditación:** Se requiere un mínimo de un 80% de asistencia. La calificación mínima aprobatoria es 6 (seis).
- **Criterio de calificación:**
 - Exámenes parciales: 50%.
 - Exámenes semanales: 20%.
 - Examen diagnóstico 1: 10 %.
 - Examen diagnóstico 2: 10%.
 - Aspectos valorales y actitudinales: 10%

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se aplicarán exámenes parciales y semanales basados en las tareas (70 %), así como una serie de exámenes de diagnóstico (20%) que serán aplicados a mediados y a finales del curso con la finalidad de reforzar los conocimientos y habilidades adquiridos. Los aspectos valorales y actitudinales tienen que ver con la honestidad, la responsabilidad y compromiso personales tanto por el trabajo en equipo, como por su formación integral el respeto en las discusiones con sus compañeros sobre los temas en clase así como también con el nivel de compromiso para el cumplimiento con las tareas encomendadas, tendrá un porcentaje de 10 % en la evaluación.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. *Física para la ciencia y la tecnología*. P. A. Tipler y G. Mosca. Volumen 1 A: Mecánica. Quinta edición. Editorial Reverté, S.A. (2005).
2. *Física para la ciencia y la tecnología*. P. A. Tipler y G. Mosca. Volumen 2 C: Física Moderna. Quinta edición. Editorial Reverté, S.A. (2005).

Complementaria

- *Física. Parte I*. R. Resnick, D. Halliday. K. Krane, Editorial CECSA. Cuarta Edición (2002).
- *Física: Volumen I: Mecánica*. M. Alonso y E. J. Finn, Addison-Wesley Iberoamericana (1995).

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

9. Unidad Académica: **FACULTAD DE CIENCIAS**

10. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura): **LICENCIATURA EN FISICA**

3. Vigencia del plan: **2008-1**

13. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: **LABORATORIO DE FÍSICA I** 5. Clave:

14. 6. HC: 0 HL 3 HT 0 HPC _____ HCL _____ HE 0 CR 3

15. 7. Ciclo Escolar: **2008-1** 8. Etapa de formación a la que pertenece: **BÁSICA**

16. 9. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria **X** Optativa _____

15. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: **Ninguno**

Formularon: M.C. Jesús Ramón Lerma Aragón

VoBo.

Fecha: Septiembre de 2007

Cargo: Coordinador Formación Básica

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El propósito del curso es que el estudiante, participe activamente en la planeación y evaluación de experimentos como parte de investigaciones para las que deducirá los principios físicos que rigen los fenómenos observados, o cuantificara parámetros de los sistemas físicos. Asimismo, aprovechara la relación del contenido de este curso con el curso de Física I, y hará uso de las técnicas de análisis, e interpretación de resultados.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Manejar la física básica con la suficiente madurez en el pensamiento abstracto como para poder llevar a cabo, experimentos utilizando herramientas computacionales y técnicas experimentales, objetividad en la manipulación de datos e iniciativa para proponer alternativas innovadoras y distinguir aquellas áreas donde se aplique, desarrollando la intuición mediante el reforzamiento del análisis y crítica con actitud de respeto y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elaborar un reporte de cada una de las prácticas donde comunicara sus hallazgos de manera clara y correcta, realizando el análisis de los datos, utilizando técnicas y herramientas vistas en el curso, para impulsar el razonamiento del estudiante a fin de que llegue a conclusiones.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Aprender las distintas técnicas experimentales para medir cantidades físicas, los métodos relevantes del análisis de datos y la estimación de errores, así como el uso de los equipos básicos en el laboratorio.	Introducción al Laboratorio		6 hrs.
2	Entender y discutir la diferencia entre el error aleatorio y el error sistemático, así como la manera de evitarlo, o en su defecto, la manera de trabajar con ellos.	Análisis de errores experimentales	Cinta métrica, Cronómetro, Vernier, Micrómetro, Regla, Balines.	6 hrs.
3	Entender y medir la velocidad promedio y la velocidad instantánea de un móvil	Velocidad promedio	Riel de aluminio. Cronómetro. Cinta métrica. Balín. Nivel	6 hrs
4	Entender y medir la aceleración media e instantánea aceleración de un móvil	Cinemática: velocidad y aceleración	Cinta métrica, Riel de aire, Interruptor óptico de PASCO, Inclinómetro Dispositivo de	3 hrs

5	Comprobar experimentalmente que los cuerpos en caída libre se ven sometidos a una aceleración constante, no importando la masa de éste. Esta aceleración es la debida a la fuerza gravitacional de la Tierra, la cual es de aproximadamente igual a 9.8 m/s^2 .	Caída Libre	caída libre, Balines de diferentes masas, cinta métrica, Foto-obturador óptico.	3 hrs
6	Obtener experimentalmente las ecuaciones del tiro parabólico.	Tiro Parabólico	Cañón de balines. Foto-obturador óptico, Cinta métrica, Nivel.	3 hrs
7	Determinar experimentalmente el tiempo de vuelo y velocidad inicial de una pelota lanzada horizontalmente y a un ángulo.	Tiempo de vuelo	Cañón de balines, Foto-obturador óptico, Cinta métrica, Nivel	3 hrs
8	Determinar experimentalmente la distancia horizontal que alcanza un proyectil lanzado a un ángulo determinado, y comparar con la distancia obtenida de manera teórica al utilizar el tiempo de vuelo y la velocidad inicial.	Alcance horizontal	Cañón de balines, Foto-obturador óptico, Cinta métrica,	3 hrs
9	Establecer por medio de la experimentación, las ecuaciones que relacionan el movimiento uniformemente acelerado y sus causas.	Segunda Ley de Newton	Inclinómetro, abrazaderas.	3 hrs

10	Determinar, por medio de la experimentación, el coeficiente de rozamiento estático entre materiales con diferentes superficies.	Coeficiente de Fricción: estático y dinámico	Riel de baja fricción, Carro deslizador, pesas y porta pesas, cinta métrica, cuerda Foto-obturador óptico, Polea, nivel.	3 hrs
11	Medir el trabajo realizado por un objeto y su cambio de energía cinética, para comprobar el teorema trabajo-energía.	Trabajo y Energía	Tres distintos bloques o móviles Polea, Cuerda, Juego de Pesas y porta pesas, Balanza, Inclínómetro.	3 hrs
12	Estudiar la relación entre la fuerza, la masa, y la aceleración que usa el aparato de Máquina de Atwood.	Máquina de Atwood.	Equipo de cómputo e Interfase, Sensor de Fuerza, Carro <i>dinámico</i> , Riel, pesas y porta pesas, Balanza, Hilo y polea	3 hrs

13	Estudiar una colisión elástica y medir el cambio del momento durante la colisión, así como la integral de la fuerza durante el tiempo de la colisión.	Colisión - Impulso y Momento	<p>Equipo de cómputo e Interfase, juegos de masa y porta masas, Hilo y polea <i>inteligente</i>.</p> <p>Equipo de cómputo e Interfase, sensor de fuerza, carro, base para sensor de fuerza, riel de 2.2 metros.</p>	3 hrs
----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

1. Los estudiantes realizarán las practicas que previamente indicará el profesor del curso y se discutirán en el aula su realización
2. Se promoverá el trabajo en equipo y se llevarán a cabo las actividades que serán reportadas en forma individual.
3. Se recomienda que el estudiante realice un proyecto final sobre alguno de los temas revisados durante el curso, para que se revise en forma y fondo, retroalimentando al alumno con recomendaciones específicas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se evaluará:

- 1) Que el estudiante haya participado en la realización del experimento.
- 2) Que el estudiante presente un reporte de lo realizado, que incluirá:
 - a) Las mediciones realizadas y con que se midió (instrumento)
 - b) Críticas y tablas.
 - c) Esquemas de los observado (si es necesario)
 - d) Respuestas a las preguntas que se hacen en la guía.
 - e) Conclusión en la que se incluye una explicación de sí se alcanzó o no el objetivo de la experiencia.

Se sugiere que la calificación final se obtenga, otorgando un 80% al promedio de las calificaciones de los reportes de cada experimento y en 20% al desempeño del estudiante en el laboratorio.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

- Experimentación, D.C. Baird, Segunda Edición, Prentice Hall, Pearson Educación.
- Física re-Creativa, Salvador Gil/Eduardo Rodríguez, Prentice Hall, Pearson Educación.
- Fundamentos de Física, Halliday/Resnick/Walker, Sexta Edición, CECSA
- Physics Labs with Computers, Pasco scientific

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BASICA

PROGRAMA DE UNIDA DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: **Facultad de Ciencias**
 2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura en Matemáticas, Físico, Licenciado y Técnico en Ciencias Computacionales
 3. Vigencia del plan: **2007-1**
 4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: **Álgebra Lineal**
 5. Clave:
 6. HC: **4** HL: **0** HT: **2** HPC: **0** HCL: **0** HE: **4** CR: **10**
 7. Ciclo Escolar:
 8. Etapa de formación a la que pertenece: **Básica**
 9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria **X** Optativa
- Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Dra. Selene Solorza Calderón

VoBo. _____

Fecha: _____

Cargo: _____

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El alumno manejará los conceptos y las propiedades básicas relacionadas con sistemas de ecuaciones lineales, matrices, espacios vectoriales y transformaciones lineales, así como mostrará que comprende estos conceptos y propiedades lo suficiente como para poder resolver problemas de la misma disciplina, de otras áreas de las matemáticas, ingeniería, ciencias naturales y económica-administrativas.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Manejar las nociones básicas del álgebra lineal con madurez en el pensamiento abstracto para poder aplicar dichas propiedades a problemas de la misma disciplina, de otras áreas de matemáticas y de las ciencias naturales, de manera personal y en equipo para el reforzamiento del análisis y crítica ante argumentaciones en álgebra lineal.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Resolución de problemas relacionados con sistemas de ecuaciones lineales, matrices, espacios vectoriales y transformaciones lineales en los cuales el alumno tenga que mostrar que puede

- manejar los conceptos y las propiedades básicas del álgebra lineal,
- escribir demostraciones en las cuales muestre su comprensión del material,
- entender la teoría relacionada con el álgebra lineal lo suficiente como para poder aplicarla en las otras áreas de las matemáticas y de las ciencias naturales.

Elaborar en equipo un ensayo acerca de temas de aplicaciones del álgebra lineal, utilizando el rigor matemático en la escritura del mismo.

Exponer en clase el ensayo utilizando el análisis y la crítica en las argumentaciones de los conceptos y propiedades algebraicas aprendidas.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad 1: Sistemas de ecuaciones lineales y matrices

Competencia: Utilizar el concepto de matriz y las propiedades de sus operaciones básicas para emplearlo en la resolución de sistemas de ecuaciones lineales en aplicaciones a la ingeniería, las ciencias naturales y las económico-administrativas con una actitud crítica.

Contenido

- 1.1 Matrices y sus propiedades.
- 1.2 Matrices inversas y sus propiedades.
- 1.3 Solución de sistemas de ecuaciones lineales

Duración: 22 horas

Unidad 2: Determinantes

Competencia: Manejar el concepto de determinante y las propiedades de sus operaciones básicas para emplearlo en la resolución de problemas de su misma disciplina, de otras áreas de las matemáticas, así como de la ingeniería, ciencias naturales y económico-administrativas, con una actitud crítica.

Contenido

- 2.1 Definición por cofactores.
- 2.2 Propiedades
- 2.3 Regla de Cramer.

Duración: 10 horas

Unidad 3: Espacios vectoriales

Competencia: Manejar el concepto de espacio vectorial y sus propiedades básicas para desarrollar la habilidad de lenguaje matemático y el razonamiento en la resolución de problemas de la misma disciplina, de otras áreas de matemáticas y de las ciencias naturales, mediante el trabajo en equipo.

Contenido**Duración: 28 horas**

- 3.1 Definición y propiedades.
- 3.2 Subespacios vectoriales.
- 3.3 Bases y dimensión.
- 3.4 Cambio de base
- 3.5 Isomorfismos de espacios vectoriales

Unidad 4: Transformaciones lineales

Competencia: Utilizar el concepto de transformación lineal y sus propiedades básicas para desarrollar la habilidad de lenguaje matemático y el razonamiento en la resolución de problemas de su misma disciplina, de otras áreas de las matemáticas, así como de las ciencias naturales con una actitud propositiva.

Contenido**Duración: 28 horas**

- 4.1 Definición y propiedades.
- 4.2 Teorema de la dimensión.
- 4.3 Operaciones con transformaciones lineales.
- 4.4 Representación matricial de una transformación lineal.

Unidad 5: Conceptos fundamentales de valores y vectores propios

Competencia: Manejar las propiedades básicas de los valores y vectores propios para resolver problemas de su misma disciplina así como de las ciencias naturales con una actitud crítica, propositiva y analítica.

Duración: 8 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- El profesor expondrá los temas, proporcionará referencias y material auxiliar en cada uno de los mismos. El alumno abundará (profundizará) en los temas expuestos y hará un estudio del estado del arte en un tema específico. Este tema será expuesto en clase por el alumno.
- Planteamiento de la necesidad del estudio del tema a partir de problemas basados en situaciones reales.
- 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.
- Realización de actividades de consolidación del tema.
- Resolución de problemas y actividades de refuerzo o ampliación según sea el caso.
- Realización de tareas de investigación en equipo. Posteriormente, los resultados de cada grupo en el trabajo de investigación serán expuestos en clase, debatidos los resultados diferentes entre los grupos, etc.
- Resumir y sistematizar el trabajo hecho relacionándolo con actividades anteriores.
- Orientar y reconducir el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.
- Estructurar la secuencia de tareas que han de realizar los alumnos.
- Individualizar, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.
- Coordinar los distintos ritmos de trabajo y de adquisición de conocimientos.
- Explicitar el proceso y los instrumentos de evaluación.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio de calificación:

Exámenes:	50%
Tareas y/o Ejercicios	30%
Trabajo final	20%

Criterio de acreditación:

Resolver tres exámenes parciales y un examen final en tiempo y forma.

Participaciones en clase.

Cumplir con las tareas extra clase en tiempo y forma.

Cumplir con las prácticas del taller.

Cumplir con la presentación del trabajo final.

En el caso del trabajo final, la evaluación se dividirá en: reporte, y exposición; los puntos a evaluar serán:

a) Reporte

Presentar el reporte escrito de forma ordenada, completa y coherente

b) Exposición

Contenido

Dominio del tema

Presentación

Expresarse en lenguaje apropiado y claro

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. *Introducción al álgebra lineal*, Howard Anton. Limusa, 2003.
2. *Elementary Linear Algebra: applications version*, Howard Anton. John Wiley, 1991.
3. *Introducción al álgebra*, Serge Lang. Sistemas Técnicos de Edición, 1990.
4. *Álgebra lineal y sus aplicaciones*, Gilbert Strang. Fondo Educativo Interamericano, 1982.
5. *Álgebra lineal*, Serge Lang. SITESA, 1976.

Complementaria

1. *Introduction to linear algebra*, Gilbert Strang. 2003.
2. *Algebra*, Serge Lang. Springer, 2005.
3. *Linear Algebra*, Serge Lang. Springer, 2004.
4. *Elementary Linear Algebra*, Howard Anton. John Wiley, 1981.
5. *Álgebra lineal*, Claudio Pita Ruíz. McGraw Hill, 1991.
Algebra Lineal, Kenneth Hoffman y Ray Kunze. Prentice Hall, 1973.

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

11. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS

2. Programa (s) de estudio: Licenciatura en Física

3. Vigencia del plan: 1994-2

17. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: HERRAMIENTAS MATEMATICAS DE LA FISICA CLASICA 5. Clave:

6. HC: 0 HL 0 HT 3 HPC _____ HCL _____ HE _____ CR 3

7. Ciclo Escolar: _____ 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____

16. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Introducción a las Matemáticas, Cálculo Diferencial.

Formularon: Dr. Roberto Romo Martínez y Dr. Claudio Ismael Valencia Yaves VoBo.

Fecha: Septiembre del 2007

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El propósito general del curso es realizar un entrenamiento exhaustivo en los aspectos matemáticos esenciales que se van a presentar a lo largo de la física clásica. Tomando como punto de partida un enfoque aplicado del problema, este curso permitirá que el estudiante pueda transformar sus habilidades y destrezas matemáticas en aplicaciones concretas de la física u otra disciplina de la ciencia.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Resolver problemas aplicados de matemática utilizando una filosofía práctica que conduzca al alumno a desarrollar los aspectos fundamentales de la intuición que necesita el físico, con un trabajo disciplinado, un estilo riguroso y una visión objetiva.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Resolución de problemas concretos en situación de examen
- Presentación de trabajos que reflejen actitudes de valores como por ejemplo disciplina, objetividad y capacidad de esfuerzo

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Primera Unidad: Análisis vectorial y coordenadas curvilíneas

Duración: 21 horas

Competencia: Visualizar en forma concreta el significado físico de operaciones y operadores vectoriales. Aplicar las propiedades básicas del cálculo vectorial en situaciones de interés para la física como por ejemplo la teoría electromagnética.

Contenido

6. Operaciones básicas del álgebra vectorial
7. Producto escalar
8. Producto vectorial
9. Triple producto escalar y triple producto vectorial
10. Transformación de vectores
11. Gradiente
12. Operador nabla
13. Divergencia
14. Rotacional
15. Aplicaciones sucesivas del operador nabla
16. Integrales de línea, superficie y volumen
17. Teorema de la divergencia
18. Teorema de Stokes
19. Campos conservativos
20. Ley de Gauss y ecuación de Poisson
21. Función delta de Dirac
22. Ecuaciones de Maxwell

- 23. Coordenadas curvilíneas ortogonales
- 24. Gradiente, divergencia, rotacional y Laplaciano en coordenadas curvilíneas

Segunda Unidad: Autovectores y autovalores

Duración: 9 horas

Competencia: *Relacionar un problema de algebra matricial con la solución de un problema concreto de la física como puede ser el cálculo de los posibles estados de energía de un sistema.*

Contenido

- 7. Determinantes
- 8. Matrices ortogonales, matrices hermitianas y matrices unitarias
- 9. Diagonalización de matrices
- 10. Propiedades de los autovectores y autovalores de un operador hermitiano
- 11. Operadores observables

Tercera Unidad: Tensores

Duración: 9 horas

Competencia: *Desarrollar destrezas y habilidades en el algebra tensorial con un sentido de aplicación a problemas de interés como puede ser el cálculo de los ejes principales de rotación de un cuerpo rígido.*

Contenido

- 1 Definición analítica de vectores y tensores
- 2 Tensor de segundo rango
- 3 Suma y resta de tensores
- 4 Convención de Einstein para la suma de sub-índices
- 5 Contracción de índices
- 6 Pseudo-tensor de Levi-Civita
- 7 Operadores diferenciales tensoriales
12. Divergencia, rotacional y Laplaciano en forma tensorial
13. Momento de inercia de un cuerpo rígido. Ejes principales de rotación

Cuarta Unidad: Cálculo de variaciones

Duración: 9 horas

Competencia: Manejar los conceptos básicos del cálculo variacional para poder aplicarlo en áreas avanzadas de la física como por ejemplo la mecánica Lagrangiana.

Contenido

9. Planteamiento del problema variacional
10. Ecuación de Euler y aplicaciones
11. Varias variables dependiente
12. Varias variables independiente
13. Varias variables dependiente e independientes
14. Multiplicadores de Lagrange
15. Aplicaciones a la mecánica Lagrangiana

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Al comienzo de cada unidad de aprendizaje se realizará, a través de discusiones, una motivación general del tema, para que se desprenda naturalmente la necesidad de estudiar los contenidos que se proponen.
- Cada alumno tendrá a su disposición una guía de problemas, la cual será una indicadora del nivel que tendrá que alcanzar para aprobar el curso.
- Se realizarán tareas en clase para que el profesor pueda supervisar el trabajo del alumno con un estilo dinámico de ida y vuelta, en donde los estudiantes puedan también optar por el trabajo grupal.
- Se reforzarán las tareas mencionadas en el punto anterior con material que el alumno se lleve a su casa para trabajar y que el profesor pueda controlar.
- Continuamente se enfatizará el aspecto aplicado de lo que están calculando.
- Opcionalmente se puede proponer un experimento para ayudar a visualizar aspectos vectoriales de algún operador como por ejemplo rotacional o divergencia.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La propuesta para establecer las proporciones de cada aspecto a evaluar estará ponderada de la siguiente manera:

Exámenes parciales.....	40%
Tareas.....	30%
Examen Integrador final.....	30%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

- *Mathematical methods for physicists*, G. Arfken and H. Weber, 5th edition, Academic Press (2001).
- *Introduction to electrodynamics, Chapter I*, David J. Griffiths, 3rd edition, Prentice Hall (1999).
- *Electromagnetic Fields and Waves, Chapter I*, Paul Lorrain and Dale Corson. Freeman, (1988).

Complementaria

- *Schaum's Outline of Vector Analysis*, [Murray R Spiegel](#), McGraw-Hill; 1 edition (1968).
- *Schaum's Outline of Advanced Mathematics for Engineers and Scientists*, [Murray R Spiegel](#), McGraw-Hill; 1 edition (1971).

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Dar continuidad al aprendizaje del Cálculo de una variable real, mediante el conocimiento del concepto de integral y su relación con la evaluación de áreas irregulares, además contextualizar el problema desde el punto de vista de su propio desarrollo para reconocer el alcance del concepto al generalizarlo.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Analizar el concepto de integral de una variable real y su relación con la derivada, así como las diferentes técnicas de integración para aplicarlas en la solución de problemas típicos de cálculo de áreas, perímetros y volúmenes de revolución, aprovechando las propiedades de la integral y trabajando de manera individual y también en equipo.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- El estudiante entregará tareas periódicamente y discutirá en grupo sus resultados.
- Integrará correctamente funciones elementales, racionales, trigonométricas y trascendentes, aplicando el Teorema Fundamental del Cálculo y valiéndose de las reglas, técnicas y métodos de integración.
- Clasificará los diferentes tipo de integrales y analizará su convergencia.
- Resolverá problemas utilizando y aplicando la Integral.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad I: Conceptos preliminares, definición axiomática de área y definición de integral Duración 16 h
Competencia: Analizar el concepto de área y su generalización al concepto de integral, para reconocer las implicaciones y deducir la características de las funciones integrables, con base en los conocimientos previos de continuidad y comportamiento de funciones.

1. Conceptos preliminares, definición axiomática de área y definición de integral
 - 1.1 Notación Sigma, propiedades de la sumatoria. Evaluación de sumas por inducción mediante procesos aritméticos
 - 1.2 Definición formal de área. Generalización del concepto de Área, definición de Integral
 - 1.3 La integral definida, propiedades de la integral definida
 - 1.4 Cálculo de algunas integrales por definición de integral (de Riemann).
 - 1.5 Funciones integrables

Unidad II: Teoremas Fundamentales del Cálculo Duración 12 horas
Competencia: Identificar a la integral como la operación inversa de la derivada, mediante la demostración del Teorema fundamental del cálculo, para reconocer el alcance del teorema en el cálculo de integrales de funciones integrables.

2. Teoremas fundamentales del Cálculo
 - 2.1 El teorema fundamental del Cálculo, demostración del teorema.
 - 2.2 La integral indefinida
 - 2.3 Segundo teorema fundamental del cálculo
 - 2.4 Evaluación de integrales mediante la aplicación de los teoremas fundamentales
 - 2.4 Aplicaciones de los teoremas fundamentales, ecuaciones diferenciales
 - 2.5 Teorema del valor medio para integrales, aplicaciones del teorema

Unidad III: Métodos y Técnicas de Integración	Duración 18 horas
Competencia: Reconocer las diferentes técnicas y métodos de integración, para aplicarlas en el cálculo de una variedad de funciones, de acuerdo a las características del integrando y los índices de integración, con actitud crítica para comparando los procedimientos propios con otras alternativas y contrastar las bondades e inconvenientes de los mismos.	
3. Métodos y Técnicas de Integración	
3.1 Método de sustitución	
3.2 Integración por partes	
3.3 Integración de funciones racionales	
3.4 Uso de simetría y periodicidad en la evolución de integrales	
3.5 Integración de funciones trigonométricas	

Unidad IV: Funciones trascendentes	Duración 12 horas
Competencia: Discutir las amplia variedad de funciones trascendentes para reconocer las técnicas de integración apropiadas en la evaluación de sus integrales, de manera formal y visualizando los resultados esperados con base a conocimientos previos y la intuición que han venido desarrollando en unidades de aprendizaje anteriores.	
4. Funciones trascendentes	
4.1 Función logaritmo natural, relación con la función exponencial natural	
4.2 Funciones exponenciales y logarítmicas generales, sus derivadas y sus integrales	
4.3 Funciones trigonométricas circulares inversas, i	
4.4 Funciones trigonométricas hiperbólicas, sus inversas.	

Unidad V: Aplicaciones de la Integral	Duración 20 horas
Competencia: Identificar a la integral como una herramienta óptima para el cálculo de áreas de superficies irregulares, longitudes de arco y volúmenes de revolución, para a su vez aplicarlos con actitud propositiva, en la solución de problemas de diversa índole de física, de la biología, de la economía, de la ingeniería, etcétera.	
5. Aplicaciones de la Integral	
5.1 Cálculo de áreas de superficies irregulares	
5.2 Cálculo de longitudes de arco.	

5.2 Cálculo de áreas de superficies de revolución
5.3 Cálculo de volúmenes de revolución, métodos alternativos
5.4 Solución de problemas diversos (química, ingeniería, física, biología, economía) mediante la aplicación de la integral

Unidad VI: La Integral Impropia

Duración 8 horas

Competencia: Analizar el concepto de integral impropia para reconocer los tipos de integrandos que las producen y discutir la existencia o no, de la misma. Para ello se requiere aplicar una gama de conocimientos previos con actitud crítica y la discusión grupal.

6. La Integral Impropia

6.1 Definición de integral impropia

6.2 Integral impropia: límites infinitos, análisis de la existencia de la integral

6.3 Integral Impropia: integrandos infinitos, condiciones de existencia de integrales de funciones discontinuas

Unidad VII: Series y convergencia

Duración 10 horas

Competencia:

Analizar la definición de serie y el comportamiento de una variedad de series, mediante el análisis del argumento y varios criterios de convergencia, para aplicarlas en la solución de problemas típicos y discutir su relación con la integral, de manera responsable ante la necesidad de integrar conceptos aprendidos en cursos previos.

7. Series y Convergencia

7.1 Sucesiones, series infinitas

7.2 Series convergentes, propiedades

7.3 Criterios de convergencia: comparación, prueba de la razón, convergencia absoluta, convergencia condicional

7.4 Series de potencias, serie de Taylor con residuo.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

En el aula se recomienda 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.

Se recomienda encomendar tareas diarias que serán el motivo de la reactivación de conocimientos y continuación del desarrollo del curso sesión tras sesión.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se propone asignar un 15% de la calificación al trabajo en el aula y en grupo.
 Se propone un 10% para la participación personal (tanto con intervenciones y preguntas cada sesión, como para la presentación de trabajos que se encarguen previamente.
 Se propone asignar el 50% a un mínimo de tres exámenes parciales.
 Se propone asignar el 25% a exámenes-tareas, que los alumnos entreguen individualmente.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Cálculo, Tom Apostol, última edición</i> 2. <i>Cálculo y sus aplicaciones, Boyce~DiPrima, última edición</i> 3. <i>Cálculo con Geometría Analítica. Louis Leithold última edición</i> 4. <i>Calculus. Michael Spivak, 3era edición, 1995. Publish or Perish, INC.</i> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Introducción al Análisis, Vol. I. Haaser, Sullivan, La Salle.</i> 2. <i>Cálculo con Geometría Analítica, Purcell-Varberg, Prentice Hall Latinoamericana. 1984</i>

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

13. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS

2. Programa (s) de estudio: Licenciatura en Física

3. Vigencia del plan: 1994-2

19. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: Física II 5.
Clave:

6. HC: 4 HL 0 HT 2 HPC HCL HE CR 6

7. Ciclo Escolar: 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica

9. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria Optativa

18. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Física I

Formularon: Dr. Jorge Villavicencio y Dr. Roberto Romo Martínez

Vo.Bo.

Fecha: Agosto de 2007

Cargo: Coordinador Formación Disciplinaria

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de *Física II* es un curso básico de física que incluye tres grandes temas de la física clásica: la gravitación, la física de los fenómenos ondulatorios, y la física de fenómenos térmicos. En el tema de gravitación el estudiante será capaz de entender y aplicar la Ley de la Gravitación Universal en combinación con las leyes de la mecánica newtoniana para describir el movimiento de cuerpos que se mueven bajo la influencia del campo gravitatorio, y apreciar como este conocimiento ha permitido notables avances en la exploración del espacio. En el tema de los fenómenos ondulatorios, el estudiante deberá ser capaz de describir el movimiento armónico e identificar diversos sistemas oscilatorios de la naturaleza, así como describir la propagación de ondas mecánicas a través de medios materiales. En la física de fenómenos térmicos, el estudiante explorará sistemas complejos que son agregados de materia constituidos por miles de millones de moléculas, tales como un gas, en los que no es posible realizar un tratamiento detallado de cada componente individual del sistema mediante las leyes de la mecánica clásica, y aprenderá a hacer tratamientos macroscópicos y estadísticos en los cuales se introducen conceptos como temperatura, presión y calor.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar las leyes de Newton para resolver problemas asociados con las interacciones gravitatorias. Entender el movimiento armónico simple para explicar los fenómenos ondulatorios y la propagación de ondas en medios elásticos. Entender la relación entre fenómenos microscópicos asociados con la energía cinética de las partículas y el concepto de temperatura, para hacer tratamientos macroscópicos y estadísticos de sistemas complejos constituidos por un gran número de moléculas así como entender la formulación de los principios de la termodinámica.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Exámenes parciales que permitan evaluar la capacidad para aplicar técnicas de solución de problemas típicos de la mecánica newtoniana y de la relatividad que competen a las distintas unidades del curso. Modalidad: escrita.
- Exámenes diagnósticos de opción múltiple que permitan evaluar el grado de asimilación e integración de conceptos. Modalidad: escrita.
- Tareas semanales y exámenes para evaluar la disposición al trabajo, la responsabilidad y el compromiso con el curso. Modalidad: escrita.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Primera Unidad: Gravitación

Duración: 12 horas

Competencia:

Comprender la Ley de la Gravitación Universal y utilizarla en combinación con la conservación del momento angular, la conservación de la energía y las leyes de Newton del movimiento para predecir el movimiento de los planetas y otros objetos celestes, incluyendo naves espaciales lanzadas por el hombre al espacio.

Contenido

- 25. Leyes de Kepler.
- 26. Ley de la gravitación de Newton.
- 27. Medición de G.
- 28. Masa gravitatoria y masa inercial.
- 29. Deducción de las leyes de Kepler.
- 30. Energía potencial gravitatoria.
- 31. Velocidad de escape.
- 32. Clasificación energética de las órbitas.
- 33. El campo gravitatorio **g**: corteza esférica, esfera sólida.

Segunda Unidad: Oscilaciones**Duración: 12 horas****Competencia:**

Entender la cinemática y la dinámica del movimiento armónico simple así y del movimiento armónico amortiguado, para analizar el movimiento de una amplia variedad de sistemas oscilatorios de interés en la naturaleza.

Contenido

- 14. Movimiento armónico simple
- 15. Movimiento armónico simple y movimiento circular.
- 16. Energía del movimiento armónico simple.
- 17. Sistemas oscilantes: objeto colgando en un muelle vertical, el péndulo simple, el péndulo físico.
- 18. Oscilaciones amortiguadas.
- 19. Oscilaciones forzadas y resonancia.

Tercera Unidad: Movimiento ondulatorio**Duración: 12 horas****Competencia:**

Analizar el movimiento de las ondas periódicas y sus fenómenos de propagación, observando como las ondas mecánicas se generan a partir de perturbaciones en medios elásticos mientras que las electromagnéticas no requieren de la existencia de un medio material para propagarse.

Contenido

- 16. Ondas transversales y longitudinales.

17. Pulsos de onda.
18. Velocidad de las ondas.
19. La ecuación de onda.
20. Ondas periódicas: ondas armónicas, ondas sonoras armónicas, ondas electromagnéticas.
21. Ondas en tres dimensiones: Intensidad de una onda.
22. Ondas y barreras: reflexión, refracción, y difracción.
23. Efecto Doppler.

Cuarta Unidad: Superposición y ondas estacionarias

Duración: 12 horas

Competencia:

Analizar la superposición e interferencia de ondas armónicas y de las ondas estacionarias que resultan cuando las ondas armónicas son confinadas espacialmente, para entender fenómenos asociados a las ondas sonoras.

Contenido

11. La superposición y la ecuación de onda.
12. Interferencia de ondas armónicas.
13. Ondas estacionarias en cuerdas.
14. Ondas sonoras estacionarias.
15. Superposición de ondas estacionarias.
16. Paquetes de onda y dispersión.

Quinta Unidad: Temperatura y teoría cinética de los gases

Duración: 12 horas

Competencia:

Entender el fenómeno de equilibrio térmico y la definición de temperatura y sus escalas lógicas en función de las propiedades de los gases a bajas densidades y como la temperatura es a su vez una medida de la energía cinética molecular en un cuerpo.

Contenido

10. Equilibrio térmico y temperatura.
11. Escalas de temperatura Celsius y Fahrenheit.
12. Termómetros de gas y escala de temperaturas absolutas.
13. Ley de los gases ideales.
14. Teoría cinética de los gases: presión ejercida por un gas, interpretación molecular de la temperatura.
15. El teorema de la equipartición.
16. Camino libre medio.
17. Distribución de velocidades moleculares: distribución de Maxwell-Boltzmann.

Sexta Unidad: Calor y primer principio de la termodinámica

Duración: 12 horas.

Competencia:

Entender la formulación del primer principio de la termodinámica como la ley de conservación de la energía para sistemas térmicos, mediante el estudio de la relación que existe entre la conducción del calor, el trabajo y la energía interna.

Contenido

13. Capacidad calorífica y calor específico.
14. Cambio de fase y calor latente.
15. El experimento de Joule y el primer principio de la termodinámica.
16. La energía interna de un gas ideal.
17. Trabajo y diagramas PV para un gas.
18. Capacidades caloríficas de los gases y de los sólidos.
19. Compresión adiabática cuasi estática de un gas.

Séptima Unidad: Segundo principio de la termodinámica

Duración: 12 horas

Competencia:

Entender la formulación del segundo principio de la termodinámica y cómo dicho principio nos dice cuándo es posible o imposible conseguir energía en forma de calor que este en condiciones de ser utilizada

Contenido

5. Máquinas térmicas y el segundo principio de la termodinámica.
6. refrigeradores y segundo principio de la termodinámica.
7. Equivalencia entre los enunciados de la máquina térmica y del refrigerador.
8. La máquina de Carnot.
9. Entropía.
10. Entropía de un gas ideal.
11. Cambios de entropía en diversos procesos.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Del maestro:
 - Discutirá 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 brindarle al alumno un panorama actualizado.
 - Explicará, desarrollará y aplicará en clase las técnicas para la resolución de problemas típicos de mecánica newtoniana y de la relatividad especial.
 - Fomentará la participación activa en el aula, tanto en la resolución de problemas, como en la discusión de conceptos.
 - Proporcionará tareas para resolver fuera del salón de clases, que consistirán en un conjunto de problemas cuya solución involucre la aplicación de las técnicas aprendidas en el aula, y reafirmen los conceptos discutidos en clase.
 - Fomentará la disciplina, la responsabilidad y la honestidad en el trabajo individual y en equipo.
- Del alumno:
 - Aplicará, dentro y fuera del aula, los conceptos y las técnicas aprendidas para la resolución de problemas de mecánica newtoniana y de la relatividad especial.
 - Desarrollará la disciplina, la responsabilidad y la honestidad en el trabajo individual y en equipo.
 - El alumno participará activamente, tanto dentro como fuera del aula, en la discusión de los conceptos de mecánica newtoniana y de la relatividad especial...
 - El alumno desarrollará gradualmente un panorama amplio del estado actual de la disciplina, mediante la lectura y discusión (fuera y dentro del aula) de artículos de divulgación.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- **Criterio de acreditación:** Se requiere un mínimo de un 80% de asistencia. La calificación mínima aprobatoria es 6 (seis).

- **Criterio de calificación:**
 - Exámenes parciales: 50%.
 - Exámenes semanales: 20%.
 - Examen diagnóstico 1: 10 %.
 - Examen diagnóstico 2: 10%.
 - Aspectos valorales y actitudinales: 10%

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se aplicarán exámenes parciales y tareas (70 %) , así como una serie de exámenes de diagnóstico (20%) que serán aplicados a mediados y a finales del curso, con la finalidad de reforzar los conocimientos y habilidades adquiridos. Los aspectos valorales y actitudinales tienen que ver con la honestidad, la responsabilidad y compromiso personales tanto por el trabajo en equipo, como por su formación integral el respeto en las discusiones con sus compañeros sobre los temas en clase así como también con el nivel de compromiso para el cumplimiento con las tareas encomendadas, tendrá un porcentaje de 10 % en la evaluación...

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

3. *Física para la ciencia y la tecnología*. P. A. Tipler y G. Mosca. Volumen 1 A: Mecánica. Quinta edición. Editorial Reverté, S.A. (2005).
4. *Física para la ciencia y la tecnología*. P. A. Tipler y G. Mosca. Volumen 1 B: Oscilaciones y ondas. Quinta edición. Editorial Reverté, S.A. (2005).
5. *Física para la ciencia y la tecnología*. P. A. Tipler y G. Mosca. Volumen 1 C: Termodinámica. Quinta edición. Editorial Reverté, S.A. (2005).

- *Física. Parte I*. R. Resnick, D. Halliday. K. Krane, Editorial CECSA. Cuarta Edición (2002).
- *Física: Volumen I: Mecánica*. M. Alonso y E. J. Finn, Addison-Wesley Iberoamericana (1995).

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura): LICENCIATURA EN FISICA
3. Vigencia del plan: 2008-1
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: LABORATORIO DE FÍSICA II
5. Clave:
6. . HC: 0 HL 3 HT 0 HPC _____ HCL _____ HE 0 CR 3
7. Ciclo Escolar: 2008-1
8. Etapa de formación a la que pertenece: BÁSICA
9. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____ Requisitos _____
para cursar la unidad de aprendizaje: Ninguno

Formularon: M.C. Jesús Ramón Lerma Aragón

VoBo.

Fecha: Septiembre de 2007

Cargo: Coordinador Formación Básica

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El propósito del curso es que el estudiante, participe activamente en la planeación y evaluación de experimentos como parte de investigaciones para las que deducirá los principios físicos que rigen los fenómenos observados, o cuantificara parámetros de los sistemas físicos. Asimismo, aprovechara la relación del contenido de este curso con el curso de Física I, y hará uso de las técnicas de análisis, e interpretación de resultados.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Manejar la física básica con la suficiente madurez en el pensamiento abstracto como para poder llevar a cabo, experimentos utilizando herramientas computacionales y técnicas experimentales, objetividad en la manipulación de datos e iniciativa para proponer alternativas innovadoras y distinguir aquellas áreas donde se aplique, desarrollando la intuición mediante el reforzamiento del análisis y crítica con actitud de respeto y responsabilidad.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Elaborar un reporte de cada una de las prácticas donde comunicara sus hallazgos de manera clara y correcta, realizando el análisis de los datos, utilizando técnicas y herramientas vistas en el curso, para impulsar el razonamiento del estudiante a fin de que llegue a conclusiones.

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Investigar el movimiento de una masa sujeta a un resorte que oscila de manera libre.	Movimiento Armónico Simple	Interfase, abrazadera, sensor de fuerza · masas y porta masas sensor de movimiento, Computadora.	6 hrs.
2	Investigar el movimiento de una masa sujeta a un resorte que oscila en una frecuencia cerca de la frecuencia natural	Frecuencia Natural	Interfase, sensores de movimiento y fuerza, Amplificador de potencia, generador de ondas, Computadora.	6 hrs.
3	Medir el trabajo realizado sobre un objeto y su cambio de energía cinética.	Conservación de Energía Mecánica	Interfase, sensores de movimiento y fuerza, masas y porta masas, polea inteligente, riel de aluminio de 2.2 metros, Computadora.	6 hrs.
4	Medir la inercia rotacional de un anillo experimentalmente y compararla con su valor teórico.	Inercia Rotacional	Interfase, masas y porta masas, polea inteligente, Aparato Rotatorio vernier, prensa de mesa, Computadora.	3 hrs.

5	Determinar si esta disminución en la energía potencial gravitacional del objeto y el aumento de la energía cinética de translación y rotacional del disco son iguales. (Conservación de energía).	Transformación de Energía Gravitacional a Energía Cinética	Aparato rotacional, Polea Inteligente, Cinta métrica, Interfase, Computadora, Caja con diferentes masas y porta masas, clips.	3 hrs.
6	Medir la fuerza centrípeta ejercida sobre un péndulo, mediante la utilización directa del sensor de fuerza y comparar la fuerza medida con la fuerza obtenida mediante la velocidad del péndulo.	Fuerza Centrípeta de un péndulo	Sensor de Fuerza, Foto interruptor, Cinta métrica, Interfase de PASCO, Computadora, Caja con diferentes masas y porta masas.	3 hrs.
7	Investigue la ondas estacionarias en una cuerda y usar la relación entre la tensión en la cuerda, la frecuencia de oscilación, la longitud de la cuerda, y el número de segmentos en la onda estacionaria para encontrar la densidad de masa lineal de la cuerda.	Ondas en una cuerda	Interfase, Amplificador de potencia, generador de ondas, balanza, poleas, soporte universal, Computadora.	3 hrs.
8	Explorar diferentes tonos musicales producidos por: la interfaz, sonidos producidos por un instrumento musical, ondas sonoras que usted produce, un diapasón	Ondas de sonido	Interfase, Amplificador de potencia, sensor de sonido, instrumento musical, diapasones, Computadora.	3 hrs.
9	Determinar de manera experimental la velocidad de sonido en una columna de aire dentro de un tubo. Utilizando el método de medir las distancias entre los antinodos de las	Modos de resonancia y Velocidad del sonido	Interfase, Amplificador de potencia, sensor de voltaje, tubo de resonancia,	3 hrs.

10	ondas sonoras dentro de un tubo de resonancia. Experimentalmente determinar la relación entre la presión y el volumen de una muestra de aire a una temperatura constante.	Ley de Boyle	Computadora. Interfase, sensor de presión, jeringas, Computadora.	3 hrs.
11	Medir la temperatura de un objeto para analizar su enfriamiento y obtener un modelo matemático usando la función exponencial para describirlo.	Ley de enfriamiento de Newton	Sensor de temperatura, Termoplato, Recipiente de 1000 ml, Interfase, Computadora.	3 hrs.
12	Realizar un proyecto final sobre alguno de los temas revisados durante el curso, utilizando su iniciativa para proponer alternativas innovadoras	Proyecto final	Diverso	6 hrs.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

1. Los estudiantes realizarán las practicas que previamente indicará el profesor del curso y se discutirán en el aula su realización
2. Se promoverá el trabajo en equipo y se llevarán a cabo las actividades que serán reportadas en forma individual.
3. Se recomienda que el estudiante realice un proyecto final sobre alguno de los temas revisados durante el curso, para que se revise en forma y fondo, retroalimentando al alumno con recomendaciones específicas.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se evaluará:

- 2) Que el estudiante haya participado en la realización del experimento.
- 2) Que el estudiante presente un reporte de lo realizado, que incluirá:
 - a) Las mediciones realizadas y con que se midió (instrumento)
 - b) Críticas y tablas.
 - c) Esquemas de los observado (si es necesario)
 - d) Respuestas a las preguntas que se hacen en la guía.
 - e) Conclusión en la que se incluye una explicación de sí se alcanzó o no el objetivo de la experiencia.

Se sugiere que la calificación final se obtenga, otorgando un 80% al promedio de las calificaciones de los reportes de cada experimento y en 20% al desempeño del estudiante en el laboratorio.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

Complementaria

- Experimentación, D.C. Baird, Segunda Edición, Prentice Hall, Pearson Educación.
- Física re-Creativa, Salvador Gil/Eduardo Rodríguez, Prentice Hall, Pearson Educación.
- Fundamentos de Física, Halliday/Resnick/Walker, Sexta Edición, CECSA
- Physics Labs with Computers, Pasco scientific

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

DIRECCION GENERAL DE ASUNTOS ACADEMICOS

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

14. Unidad Académica: Facultad de Ciencias
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura 3. Vigencia del plan: 207-2
20. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Probabilidad 5. Clave:
6. HC: 3 HL 0 HT 2 HPC _____ HCL _____ HE 3 CR 8
7. Ciclo Escolar: _____ 8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria Optativa _____
19. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: _____

Formuló: Dr. Juan C. Tapia Mercado
Sánchez

Vo.Bo. Dra. Nahara Ayala

Fecha: Septiembre 2007
Directora

Cargo:

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Probabilidad es un curso obligatorio situado en el tercer semestre de la carrera de Física. Este semestre marca final de la etapa básica, conjuntamente con los cursos de Física II, Cálculo integral, Herramientas matemáticas de la física clásica y Laboratorio de Física II. Probabilidad sirve de base para los cursos obligatorios de Física cuántica, Física Térmica y Mecánica cuántica de la etapa disciplinaria y cualquier curso del área de conocimiento optativa de Física de nanoestructuras. El único requisito recomendado para cursar Probabilidad es el haber aprobado el curso de Cálculo diferencial de la etapa básica y estar cursando simultáneamente o haber cursado Cálculo integral. Este curso propone desarrollar las competencias de interpretación, justificación y aplicación de los conceptos básicos de la teoría de probabilidades y la teoría de las funciones aleatorias. Ello fortalecerá el perfil profesional de la carrera en lo que respecta a la metodología de la solución de problemas físicos en las áreas de conocimiento de Física teórica y Estructura de la materia, tanto de forma teórica como experimental.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar los elementos básicos de la teoría de probabilidad mediante el uso de modelos matemáticos (distribuciones) y la demostración de experimentos que permitan descubrir y explicar las distintas características de los fenómenos aleatorios con la finalidad de implementar soluciones a una situación “real”, concreta, física, o biología, fomentando el trabajo en equipo, la disciplina y la responsabilidad con actitud crítica.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Uso adecuado del lenguaje matemático.
- Actitud ética en la propuesta de soluciones a problemas basados en situaciones reales (problemas de la vida cotidiana).
- Resolución de problemas relativos a espacios probabilísticos elementales, espacios probabilísticos generales, variables aleatorias, distribuciones y álgebra de la esperanza.
- Presentación de experimentos (tanto de forma escrita como verbal) que permitan explicar las distintas características de un fenómeno aleatorio.
- Realización de tareas de investigación en equipo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

I UNIDAD. ANALISIS COMBINATORIO.

Competencia: Analizar los posibles casos o sucesos que ocurren en una situación dada mediante el cálculo combinatorio de manera tal que permita enumerar tales sucesos de forma sencilla para calcular la probabilidad de eventos más complejos fomentando el trabajo en equipo, la disciplina y la responsabilidad.

Contenido

1. Introducción
2. Principio fundamental de conteo
3. Permutaciones
4. Combinaciones
5. Coeficientes binomiales

V. DESARROLLO POR UNIDADES

II UNIDAD. ESPACIOS DE PROBABILIDAD

Competencia: Calcular la probabilidad de ocurrencia de un fenómeno aleatorio utilizando la herramienta del cálculo combinatorio con la finalidad de caracterizar dicho suceso fomentando el trabajo en equipo, la disciplina y la responsabilidad.

Contenido

1. Objeto de la teoría de probabilidades.
2. Fundamentos experimentales de la teoría de probabilidades.
3. Eventos
4. Espacios muestrales
5. Axiomas de Probabilidad
6. Probabilidad condicional
7. Probabilidad compuesta
8. Independencia
9. Fórmula de Bayes

V. DESARROLLO POR UNIDADES

III UNIDAD. Variables aleatorias

Competencia: Describir el comportamiento de la distribución de probabilidad de una variable aleatoria basándose en sus características principales, para describir diferentes fenómenos aleatorios fomentando el trabajo en equipo, la disciplina y la responsabilidad.

Contenido

1. Introducción
2. Distribuciones de probabilidad de una variable aleatoria
3. Representación gráfica de la probabilidad de una variable aleatoria discreta
4. Representación gráfica de la probabilidad de una variable aleatoria continua
5. Función de distribución
6. Esperanza y Varianza
7. Esperanza condicional
8. Función Generatriz de momentos

V. DESARROLLO POR UNIDADES

IV UNIDAD. DISTRIBUCIONES Y DENSIDADES ESPECIALES

Competencia: Analizar diferentes tipos de leyes de distribución mediante modelos matemáticos para su aplicación a problemas prácticos fomentando el trabajo en equipo, la disciplina y la responsabilidad.

Contenido

1. Introducción
2. Bernoulli
3. Binomial
4. Binomial negativa
5. Geométrica
6. Hipergeométrica
7. Poisson
8. Normal

V. DESARROLLO POR UNIDADES

V UNIDAD. FUNCIONES DE VARIAS VARIABLES

Competencia: Analizar diferentes tipos de leyes de distribución de varias variables mediante modelos matemáticos para su aplicación a problemas prácticos fomentando el trabajo en equipo, la disciplina y la responsabilidad.

Contenido

1. Introducción
2. Distribución de probabilidad conjunta de un par de variables aleatorias
3. Independencia de variables aleatorias
4. La normal bidimensional

VII. METODOLOGIA DE TRABAJO

- El profesor expondrá los temas, proporcionará referencias y material auxiliar en cada uno de los mismos. El alumno abundará (profundizará) en los temas expuestos y hará un estudio del estado del arte en un tema específico. Este tema será expuesto en clase por el alumno.
- Planteamiento de la necesidad del estudio del tema a partir de problemas basados en situaciones reales.
- Exploración de los conocimientos iniciales de los alumnos y realización de actividades de refuerzo para aquellos en los que se detecte alguna laguna.
- 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.
- Realización de actividades de consolidación del tema.
- Resolución de problemas y actividades de refuerzo o ampliación según sea el caso.
- Realización de tareas de investigación en equipo. Posteriormente, los resultados de cada grupo en el trabajo de investigación serán expuestos en clase, debatidos los resultados diferentes entre los grupos, etc.
- Resumir y sistematizar el trabajo hecho relacionándolo con actividades anteriores.
- Orientar y reconducir el trabajo de los alumnos, ya sea individual o en grupo.
- Estructurar la secuencia de tareas que han de realizar los alumnos.
- Individualizar, dentro de lo posible, el seguimiento del aprendizaje de cada alumno.
- Coordinar los distintos ritmos de trabajo y de adquisición de conocimientos.
- Explicitar el proceso y los instrumentos de evaluación.
-

VIII. CRITERIOS DE EVALUACION

Criterio de calificación:

Exámenes:	50%
Tareas y/o Ejercicios	30%
Trabajo final	20%

Criterio de acreditación:

Resolver tres exámenes parciales y un examen final en tiempo y forma.

Participaciones en clase.

Cumplir con las tareas extra clase en tiempo y forma.

Cumplir con las prácticas del taller.

Cumplir con la presentación del trabajo final.

En el caso del trabajo final, la evaluación se dividirá en: reporte, y exposición; los puntos a evaluar serán:

a) Reporte

Presentar el reporte escrito de forma ordenada, completa y coherente

b) Exposición

Contenido

Dominio del tema

Presentación

Expresarse en lenguaje apropiado y claro

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
Introducción a la Probabilidad y Estadística Mendenhall, Beaver Ed. Thomson, 2002	Probabilidad y Estadística con aplicaciones para ingeniería y ciencia Mendenhall, Sincich Mc Graw Hill, 1997
Introducción a la Probabilidad y Estadística Lipschutz Mc Graw Hill, 2000	Probabilidad y Estadística para ingeniería Miller, Irwin R. Miller Prentice Hall, 1992
Probabilidad y Estadística con aplicaciones para ingeniería y ciencia Millton, Blanco, Arnold Mc Graw Hill, 2004	Probabilidad y Estadística para ingenieros Walpole, Myyers Interamericana, 1987
Estadística Matemática con aplicaciones Walpole, Freund	Probabilidad y Estadística para ingenieros Miller, Freund Prentice Hall, 1977

Etapa disciplinaria, unidades de aprendizaje obligatorias.

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

UNIDAD DE APRENDIZAJE
Cálculo vectorial
Ecuaciones diferenciales ordinarias
Electricidad y Magnetismo
Físico-química
Laboratorio de Electricidad y Magnetismo
Métodos numéricos
Variable Compleja
Métodos matemáticos de la Física
Taller de mecánica, termodinámica y electromagnetismo
Óptica Física
Mecánica Clásica
Física Cuántica
Mecánica Cuántica
Teoría Electromagnética
Física Térmica
Laboratorio de Óptica
Emprendedores
Instrumentación
Actividades de investigación
Ingeniería Física

Descripción Genérica

Nombre: Teoría electromagnética

Etapa: Terminal

Área de conocimiento: Física Teórica

Competencia general

Resolver problemas relacionados con fenómenos electromagnéticos que se presentan en la naturaleza para calcular campos electromagnéticos en diversas situaciones de interés para la física aplicada mediante el desarrollo de habilidades en métodos avanzados de matemáticas con disciplina y objetividad.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	4	0	2	0	0	0	10	

Contenidos Temáticos

1. VECTORES Y TENSORES

- Repaso de análisis vectorial.
- Principios del álgebra tensorial.
- El tensor de Levi-Civita.
- Identidades tensoriales.
- Teorema de Helmholtz.

2. ELECTROSTÁTICA EN EL VACÍO I

- Ley de Coulomb.
- Principio de Superposición.
- Campo eléctrico.
- Distribución continua de carga.
- Parametrización en coordenadas cartesianas, esféricas y cilíndricas.
- Ley de Gauss.
- Divergencia y rotacional de \mathbf{E} , forma diferencial.

3. ELECTROSTÁTICA EN EL VACÍO II

- Ecuación de Poisson.
- Potencial electrostático elemental: $\nabla^2 (1/|\mathbf{r} - \mathbf{r}'|) = -4\pi\delta(\mathbf{r} - \mathbf{r}')$.

- Condiciones de contorno para el potencial electrostático.
- Teorema de Green. Problema tipo Dirichlet.
- Unicidad de la solución de la ecuación de Poisson.

4. ELECTROSTÁTICA EN EL VACÍO III

- Energía electrostática.
- Trabajo necesario para ‘armar’ una configuración de cargas.
- Densidad de energía electrostática.
- Energía de interacción entre una configuración de cargas y un campo externo.

5. DESARROLLO MULTIPOLAR

- Desarrollo multipolar en coordenadas cartesianas.
- Aproximaciones monopolar, dipolar y cuadrupolar.
- Desarrollo multipolar en coordenadas esféricas.

1. MAGNETOSTÁTICA I

- Ley de conservación de la carga y ecuación de continuidad.
- Ley de Biot-Savart.
- Primera ley de Ampere. Fuerza entre dos conductores. Fuerza de Lorentz.
- Segunda ley de Ampere.
- Divergencia y rotacional de la inducción magnética \mathbf{B} . Forma diferencial.
- Introducción de las ecuaciones de Maxwell.

7. MAGNETOSTÁTICA II

- Potencial vectorial \mathbf{A} .
- Desarrollo multipolar magnetostático.

8. ELECTROSTÁTICA EN MEDIOS MATERIALES

- Campos microscópicos y macroscópicos.
- Polarización eléctrica \mathbf{P} , vector desplazamiento \mathbf{D} .
- Susceptibilidad y permitividad eléctrica.
- Modelos para la polarizabilidad molecular.
- Energía electrostática en medios materiales.

9. MAGNETOSTÁTICA EN MEDIOS MATERIALES

- Campos microscópicos y macroscópicos.
- Magnetización \mathbf{M} , campo magnético \mathbf{H} .
- Susceptibilidad y permeabilidad magnética.

10. PROBLEMAS DE CONDICIONES DE CONTORNO O FRONTERA

- Separación de variables en coordenadas esféricas.
- Separación de variables en coordenadas cilíndricas.
- Separación de variables en coordenadas cartesianas.

11. CAMPOS VARIABLES EN EL TIEMPO

- Ley de inducción de Faraday.
- Corriente de desplazamiento.
- Ecuaciones de Maxwell.
- Potencial escalar y vectorial.
- Teorema de Poynting.

Referencias bibliográficas actualizadas

- *Introduction to electrodynamics*, David J. Griffiths, 3rd edition, Prentice Hall (New Jersey, 1999).
- *Electromagnetic Fields and Waves*. Paul Lorrain and Dale Corson. Freeman, 1988.
- *The Feynman lectures on physics Vol. II*, R. Feynman, R. Leighton and M. Sands (USA, 1966).
- *Classical Electrodynamics*, W. Greiner Springer-Verlag, (New York, 1998).
- *Classical Electrodynamics*, J. Jackson, 2nd edition, Wiley (New York, 1975)
- *Classical electricity and magnetism*, W. Panofsky and M. Phillips, Adidon-Wesley (USA, 1965).

Unidad de aprendizaje: Cálculo vectorial

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Análisis

Competencia:

Manejar conceptos de continuidad, diferenciación e integración de funciones de varias variables mediante el uso de conceptos de la geometría vectorial, para poder resolver problemas de forma analítica como geométrica, que se presentan en la matemática así como en otras ciencias, con una actitud de apertura al trabajo en equipo y disciplina.

Evidencia de desempeño:

Resolución de problemas relacionados con el cálculo vectorial en los cuales el alumno tenga que mostrar que puede

- manejar conceptos de diferenciación de funciones de varias variables como derivadas parciales, gradientes, derivadas direccionales, etc.,
- identificar objetos geométricos como recta y plano tangente, vectores normales, etc., asociados a funciones de varias variables,
- manejar los conceptos y las propiedades integración de funciones de varias variables
- escribir demostraciones en las cuales muestre su comprensión del material desde las dos distintas perspectivas: la analítica y la geométrica.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	4	0	2	0	0	4	10	Cálculo integral

Contenidos Temáticos

1. Funciones de varias variables y sus derivadas (duración aproximada 24 horas).
Conjuntos de puntos en el espacio.
Funciones de varias variables independientes.
Continuidad de funciones.
Derivadas parciales de una función.
La diferencia total de una función.
Funciones compuestas.
2. Aplicaciones del calculo diferencial (duración aproximada 18 horas).
Funciones implícitas.
Curvas y superficies de forma implícita.
Máximos y mínimos locales de funciones.
3. Integrales múltiples (duración aproximada 18 horas).
Áreas en el plano.

Integrales dobles.
Integrales sobre regiones de dimensión mayor a dos.
Reducción de la integral múltiple a integrales simples repetidas.
Transformación de integrales múltiples.

4. Integral de línea (duración aproximada 18 horas).
Integral de línea.
Integrales de línea respecto a la longitud de arco.
Aplicaciones.
Teoremas fundamentales para las integrales de línea.
Teorema de Green.

5. Integral de superficie (duración aproximada 18 horas).
Representación paramétrica de superficies.
Integrales de superficie.
Teorema de Stokes y Teorema de la divergencia.

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica

6. *Calculus Vol. 2*, Tom Apostol. Reverte, 1985.
7. *Cálculo vectorial*, Jerrold Marsden, Anthony Tromba, Addison-Wesley, 1998.

Complementaria

6. *Introducción al cálculo y al análisis matemático Vol. 2*, Richard Courant, Fritz John, Limusa, 1972.
- Cálculo vectorial*, Claudio Pita, 1995.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BASICA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Licenciatura en Matemáticas, Físico, Licenciado y Técnico en Ciencias Computacionales
3. Vigencia del plan: 2008-1
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
5. Clave:
6. HC: 4 HL HT 2 HPC HCL HE CR 10
7. Ciclo Escolar:
8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria X Optativa
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Cálculo Integral

Formuló: Gloria Rubí

VoBo. Adrián Vázquez

Fecha: Septiembre, 2007.

Cargo: Subdirector

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Además de reconocer el panorama de las ecuaciones diferenciales ordinarias, la existencia y obtención de soluciones y su aplicación en la solución de una gama de problemas de las ciencias naturales, exactas, económico administrativas e ingeniería, el estudiante aplicará gran parte de conocimientos previamente adquiridos en unidades de aprendizaje como Cálculo Diferencial e Integral, Álgebra Superior y Álgebra Lineal, entre otras.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Identificará y analizará ecuaciones diferenciales en derivadas totales de primer y orden superior (fundamentalmente de segundo orden), para proponer posibles métodos de solución, calcular dichas soluciones y establecer la validez de las mismas, de manera crítica y compartiendo el trabajo en equipos. El estudiante modelará problemas sencillos de las ciencias naturales, exactas, económico administrativas e ingeniería.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Evidencia de desempeño:

- El estudiante entregará tareas periódicamente y discutirá en grupo sus resultados.
- Aplicará correctamente los diferentes métodos de solución existentes, para calcular soluciones generales (ecuaciones lineales) o familias de soluciones (ecuaciones no lineales) y, soluciones particulares y reportará sus resultados gráfica, numérica o analíticamente.
- Resolverá al menos un problema real suficientemente simplificado para que le alcance un modelo en ecuaciones diferenciales ordinarias, desde el reconocimiento del problema, el establecimiento del modelo y la solución o soluciones alternativas, hasta la región de validez y estabilidad de la solución.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad I: Conceptos preliminares y clasificación de las ecuaciones diferenciales. Competencia: Identificar los elementos de las ecuaciones diferenciales en atención a su forma (lineales, no lineales) a su orden y su grado, con el propósito de clasificarlas y reconocer la viabilidad de obtener una solución analítica, geométrica o numérica. .	Duración 8 horas
Contenido: 1. Conceptos preliminares y clasificación de las ecuaciones diferenciales 1.1 Diferencia entre las ecuaciones ordinarias y las ecuaciones en derivadas parciales. 1.2 Solución de una ecuación diferencial, familias de soluciones. 1.3 Condiciones iniciales y de frontera	
Unidad II: Ecuaciones ordinarias de primer orden, existencia y unicidad de soluciones. h	Duración 22 h
Competencia: Resolver ecuaciones diferenciales de primer orden, mediante una variedad de metodologías para reconocer su aplicación a problemas típicos y analizar objetivamente el significado de la solución y el de la ecuación misma.	
Contenido: 2. Ecuaciones ordinarias de primer orden, existencia y unicidad de soluciones 2.1 El problema de Cauchy 2.2 Solución gráfica de ecuaciones diferenciales en la región cercana a un punto. 2.3 Método de isoclinas 2.4 Ecuaciones homogéneas 2.5 Ecuaciones Exactas, factores de integración 2.5 La ecuación lineal de primer orden: solución general de la ecuación 2.6 Aplicaciones	

Unidad III: Ecuación general de segundo orden	Duración 20 horas
<p>Competencia: Reconocer las metodologías existentes para resolver ecuaciones de segundo orden, mediante su clasificación y la aplicación de metodologías de las ecuaciones de primer orden, para resolver una variedad de ecuaciones de segundo orden y analizar las condiciones de su validez.</p>	
<p>Contenido:</p> <p>3. Ecuación general de segundo orden</p> <p>3.1 Solución de casos sencillos mediante integración simultánea. Aplicación de condiciones iniciales.</p> <p>3.2 Ecuación lineal de segundo orden, ecuaciones inmediatamente integrables (ecuaciones exactas)</p> <p>3.3 Solución de la ecuación lineal homogénea, reducción de orden. Soluciones fundamentales</p> <p>3.4 Solución de ecuaciones lineales no homogéneas, método de coeficientes indeterminados</p> <p>3.5 Método de variación de parámetros</p> <p>3.6 Problemas de aplicación</p>	

Unidad IV: Solución de ecuaciones lineales en series de potencias de Taylor	Duración 20 horas
<p>Competencia: Aplicar series de potencias (de Taylor) para resolver ecuaciones lineales, de manera crítica y objetiva de tal forma que se reconozca las bondades y limitaciones del método</p>	
<p>Contenido:</p> <p>4. Solución de ecuaciones lineales en series de potencias de Taylor. Identificación de las soluciones fundamentales y particulares (complementarias)</p> <p>4.1 Puntos ordinarios y puntos singulares. La ecuación de Euler</p> <p>4.2 Solución de ecuaciones en torno a un punto ordinario: regla de recurrencia. Análisis del radio de convergencia de la solución</p> <p>4.3 Evaluación de coeficientes de Taylor, mediante la aplicación de condiciones iniciales.</p> <p>4.4 Solución en torno a puntos singulares regulares: ecuación indicial</p>	

Unidad V: Solución de ecuaciones lineales mediante transformada de Laplace.	10 horas
<p>Competencia: Aplicar la transformada de Laplace en la solución de ecuaciones diferenciales lineales de primer y segundo orden, fundamentalmente de coeficientes constantes, sujetas a condiciones iniciales, para reconocer una alternativa mas de solución y contrastar el método con otras opciones implementadas previamente en el curso.</p>	
<p>Contenido: 5... Solución de ecuaciones lineales mediante transformada de Laplace. 5.1. La transformada de Laplace, propiedades fundamentales 5.2 Transformada de Laplace y la derivada 5.3 Transformadas de funciones típicas 5.4 Solución de ecuaciones diferenciales en el dominio de Laplace 5.5 Transformada inversa de Laplace mediante el uso de descomposición en fracciones parciales</p>	
Unidad VI: Sistemas de ecuaciones lineales de primer orden	Duración 16 horas
<p>Competencia: Discusión de sistemas de ecuaciones simultáneas de primer orden, para reconocer su origen natural en las ecuaciones de varias variables y aplicar los métodos del álgebra lineal para su solución, con actitud responsable en atención a la capacidad de uso de conocimientos y habilidades adquiridos en unidades de aprendizaje previas.</p>	
<p>Contenido: 6. Sistemas de ecuaciones lineales de primer orden 6.1 Teorema de existencia y unicidad de la solución de un sistema de ecuaciones diferenciales de primer orden. 6.2 Sistemas de ecuaciones lineales con coeficientes constantes 6.3 Valores propios reales, repetidos, complejos 6.4 Matrices fundamentales 6.5 Sistemas lineales no homogéneos</p>	

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
-----------------	----------------	-------------	-------------------	----------

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

. En el aula se recomienda 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.

Se recomienda encomendar tareas diarias que serán el motivo de la reactivación de conocimientos y continuación del desarrollo del curso sesión tras sesión.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se propone asignar un 15% de la calificación al trabajo en el aula y en grupo.

Se propone un 10% para la participación personal (tanto con intervenciones y preguntas cada sesión, como para la presentación de trabajos que se encarguen previamente).

Se propone asignar el 50% a un mínimo de tres exámenes parciales.

Se propone asignar el 25% a exámenes-tareas, que los alumnos entreguen individualmente.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

1. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera, Zill
2. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera, Boyce~DiPrima, Última edición, 2001.
3. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones y notas históricas, Simmons, última edición.
4. Introducción a las ecuaciones diferenciales. S. L. Ross. Cuarta edición

Complementaria

1. **Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias.**
Earl Coddington. Compañía Editorial Continental. Última edición
2. **Geometry Methods in the theory of ordinary differential equations. V. I. Arnold. Springer-Verlang. Second edition, 1988.**

Nombre: Laboratorio de Electricidad y Magnetismo

Etapa: Básica

Área de conocimiento: Física Experimental

Competencia:

Manejar la física básica con la suficiente madurez en el pensamiento abstracto como para poder llevar a cabo experimentos de electricidad y de magnetismo utilizando herramientas computacionales y técnicas experimentales, objetividad en la manipulación de datos e iniciativa para proponer alternativas innovadoras y distinguir aquellas áreas donde se aplique, desarrollando la intuición mediante el reforzamiento del análisis y crítica con actitud de respeto y responsabilidad.

Evidencia de desempeño: Un reporte por escrito para cada práctica en donde muestre el análisis de los datos, observaciones hechas al fenómeno mostrado utilizando las técnicas y herramientas desarrolladas en el curso para impulsar el razonamiento con el fin de que llegue a conclusiones.

Un experimento semestral desarrollado bajo la tutela del profesor en que muestre su destreza para implementar nuevos experimentos no desarrollados dentro de los contenidos temáticos.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	0	3	0	0	0	0	3	

Contenidos Temáticos

1. Balanza de Coulomb.
2. Jaula de Faraday y las cargas eléctricas.
3. Capacitancia.
4. Capacitancia en serie y en paralelo.
5. Constante dieléctrica.
6. Ley de Ohm.
7. Fuerza electromotriz.
8. Resistencias en serie y en paralelo.
9. Líneas equipotenciales y campos eléctricos.
10. El galvanómetro como amperímetro.
11. El galvanómetro como voltímetro.
12. Flujo magnético y fem inducida.
13. Balanza de corriente.
14. Diodo y triodo termoiónico.
15. Determinación de la carga del electrón.

Referencias bibliográficas actualizadas

- ❖ *Experimentación*, D.C. Baird, Segunda Edición, Prentice Hall, Pearson Educación.
- ❖ *Física re-Creativa*, Salvador Gil/Eduardo Rodríguez, Prentice Hall, Pearson Educación.
- ❖ *Fundamentos de Física*, Halliday/Resnick/Walker, Sexta Edición, CECSA
- ❖ *Physics Labs with Computers*, Pasco scientific.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BASICA

PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: **Facultad de Ciencias**
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) **Licenciatura en Matemáticas, Física**
3. Vigencia del plan: **2007-1**
4. Nombre de la Unidad de aprendizaje: **Métodos Numéricos**
5. Clave:
6. HC: **2** HL: **2** HT: **2** HPC: **0** HCL: **0** HE: **2** CR: **8**
7. Ciclo Escolar:
8. Etapa de formación a la que pertenece: **Básica**
9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria Optativa
10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Dra. Selene Solorza Calderón

Vo Bo. _____

Fecha: _____

Cargo: _____

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El alumno analizará los métodos numéricos básicos para resolver sistemas de ecuaciones lineales, encontrar raíces de polinomios, interpolar datos y manipular matrices, además desarrollará algoritmos basados en estos métodos para poder resolver problemas que se presentan en las matemáticas, ingeniería, ciencias naturales y económica-administrativas.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar los algoritmos básicos de los métodos numéricos para resolver problemas reales sencillos de la misma disciplina y de las ciencias naturales, de manera personal y en equipo para el reforzamiento del análisis y crítica ante las argumentaciones de las soluciones obtenidas numéricamente.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Resolución numérica de problemas relacionados con ecuaciones de una variable, interpolación y aproximación polinomial y sistemas de ecuaciones lineales en los cuales el alumno tenga que mostrar que puede

- manejar los conceptos y las propiedades básicas de los métodos numéricos,
- escribir demostraciones en las cuales muestre su comprensión del material,
- entender la teoría relacionada con los métodos numéricos lo suficiente como para poder aplicarlos en problemas de la misma disciplina y de las ciencias naturales.

Desarrollar programas de cómputo, de manera individual, de las aplicaciones de los métodos numéricos siguiendo los procedimientos apropiados para escribirlos.

Reportes individuales en forma escrita de las aplicaciones de los métodos numéricos, utilizando el rigor matemático en la escritura del mismo.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad I: Errores de redondeo y aritmética de una computadora

Competencia: Comprender la forma de operación y las limitaciones de las computadoras, para evitar interpretaciones erróneas al momento de resolver un problema planteado, fomentando el razonamiento mediante una actitud crítica y creativa.

Contenido

Duración: 8 horas

- 1.4 Representación de números en una computadora.
- 1.5 Sustracciones y errores de redondeo.
- 1.6 Multiplicaciones y errores de redondeo.
- 1.7 Divisiones y errores de redondeo.

Unidad 2: Soluciones de ecuaciones de una variable

Competencia: Manejar los métodos numéricos básicos para la solución de ecuaciones de una variable, para desarrollar algoritmos que resuelvan problemas reales que surgen de las distintas ciencias, con actitud creativa y propositiva.

Contenido

Duración: 24 horas

- 2.4 Método de bisección
- 2.5 Iteración de punto fijo
- 2.6 Método de Newton-Raphson
- 2.7 Análisis de error para los métodos iterativos
- 2.8 Convergencia acelerada
- 2.9 Método de Müller
- 2.10 Aplicaciones

Unidad 3: Interpolación y aproximación polinomial

Competencia: Analizar las técnicas básicas de interpolación y extrapolación polinomial para realizar predicciones coherentes con base en un conjunto de datos obtenidos de problemas reales que surgen de otras áreas de las matemáticas, ingeniería y de las ciencias naturales, mediante el trabajo en equipo.

Contenido

- 3.6 Interpolación de Lagrange
- 3.7 Diferencias divididas
- 3.8 Interpolación de Hermite
- 3.9 Interpolación de trazadores cúbicos
- 3.10 Curvas paramétricas
- 3.11 Aplicaciones

Duración: 20 horas

Unidad 4: Métodos directos para resolver sistemas lineales

Competencia: Comprender los errores numéricos generados al momento de trabajar con sistemas de ecuaciones lineales y de realizar operaciones con matrices para evitarlos al momento de resolver problemas aplicados a la ingeniería, las ciencias naturales y las económico-administrativas con una actitud crítica.

Contenido

- 4.5 Sistemas de ecuaciones lineales
- 4.6 Estrategias de pivoteo
- 4.7 Álgebra lineal e inversa de matrices
- 4.8 Determinante de una matriz
- 4.9 Factorización de matrices
- 4.10 Tipos especiales de matrices
- 4.11 Aplicaciones

Duración: 28 horas

Unidad 5: Problemas de valor inicial para ecuaciones diferenciales ordinarias

Competencia: Manejar los métodos numéricos básicos de las ecuaciones diferenciales ordinarias para emplearlos en la resolución de problemas de valor inicial con aplicación a la misma disciplina, a otras áreas de la matemática, a la ingeniería, las ciencias naturales y las económico-administrativas con una actitud propositiva.

Contenido**Duración: 20 horas**

- 5.1 Método de Euler
- 5.2 Métodos de Taylor de orden superior
- 5.3 Métodos de Runge-Kutta y el método de Runge-Kutta-Fehlberg
- 5.4 Métodos multipasos con tamaño de paso constante y variable
- 5.5 Métodos de extrapolación
- 5.6 Ecuaciones de orden superior y sistemas de ecuaciones diferenciales
- 5.7 Estabilidad
- 5.8 Ecuaciones diferenciales rígidas
- 5.9 Aplicaciones

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- El profesor expondrá los temas, proporcionará referencias y material auxiliar en cada uno de los mismos. El alumno abundará (profundizará) en los temas expuestos y hará un estudio del estado del arte en un tema específico.
- Planteamiento de la necesidad del estudio del tema a partir de problemas basados en situaciones reales.
- 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.
- Realización de actividades de consolidación del tema.
- Resolución de problemas y actividades de refuerzo o ampliación según sea el caso.
- Estructurar la secuencia de prácticas que han de realizar los alumnos.
- Desarrollo de programas de cómputo en que se aplique lo aprendido.
- Realización de reportes de los resultados de los programas desarrollados usados en problemas basados en situaciones reales.
- 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.
- Coordinar los distintos ritmos de trabajo y de adquisición de conocimientos.
- Explicitar el proceso y los instrumentos de evaluación.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterio de calificación:

Exámenes:	50%
Programas de cómputo	25%
Reporte de prácticas	25%

Criterio de acreditación:

Resolver tres exámenes parciales y un examen final en tiempo y forma.

Participaciones en clase.

Cumplir con las prácticas del laboratorio en tiempo y forma.

Cumplir con los programas de cómputo en tiempo y forma.

En el caso de los reportes de las prácticas, se deben presentar por escrito de forma ordenada, completa, coherente, utilizando un lenguaje apropiado y claro en donde se muestre que domina el tema.

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica

8. *Análisis Numérico*, Burden, R.L y Faires, J.D., Thomson Learning, 2002.
9. *Métodos Numéricos para Ingenieros con programas de aplicación*, Chapra, S.C y Canale, R.P., McGraw Hill, 2003.
10. *Matriz Computations*, Golub, G.H. y Van Loan, C.F., 1996.
11. *Métodos numéricos con MATLAB*, Mathews, J.H., Prentice-Hall, 2000.

Complementaria

7. *Métodos numéricos: Introducción, aplicaciones y programación*, Huerta, A., UPC, 1998.
8. *Métodos numéricos: teoría, problemas y prácticas con MATLAB*, Infante del Río, J.A., Pirámide, 2002.

Unidad de aprendizaje: Variable compleja

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento: *Análisis*

Competencia:

Manejar el álgebra de variable compleja con la suficiente madurez en el pensamiento abstracto como para poder problematizar y distinguir aquellas áreas donde se aplique la unidad de aprendizaje, desarrollando la intuición geométrica y la rigurosidad algebraica mediante el reforzamiento del análisis y crítica ante argumentaciones en variable compleja.

Adquirir o reforzar el trabajo interdisciplinario y en equipo para poder aplicar los conocimientos propios de la variable compleja en la misma unidad de aprendizaje, en otras áreas de Matemáticas y en otras ciencias.

Evidencia de desempeño:

Resolución de problemas relacionados con la variable compleja en los cuales el alumno tenga que mostrar que puede

- manejar el álgebra de los números complejos,
- escribir demostraciones en las cuales muestre su comprensión del material desde las dos distintas perspectivas: la algebraica y la geométrica,
- entender la teoría relacionada con la variable compleja lo suficiente como para poder aplicarlo en las otras áreas.

Elaborar en equipo un ensayo acerca de temas de aplicaciones de la variable compleja, utilizando el rigor matemático en la escritura del mismo.

Exponer en clase el ensayo utilizando el análisis y la crítica en las argumentaciones así como las perspectivas geométricas y algebraicas aprendidas.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	3	0	2	0	0	3	8	Cálculo vectorial

Contenidos Temáticos

1. Los números complejos (**duración aproximada 10 horas**)
 - 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 **(duración aproximada 18 horas)**
 - 2.1 Funciones sobre C .
 - 2.2 Polinomios sobre C .
 - 2.3 Funciones Holomorfas.
3. Otras definiciones de holomorficidad **(duración aproximada 28 horas)**
 - 3.1 Caracterización mediante la fórmula integral de Cauchy.
 - 3.2 Funciones analíticas.
 - 3.3 Aplicaciones de las distintas definiciones.
4. Funciones meromórficas y cálculo de residuos. **(duración aproximada 26 horas)**
 - 4.1 Singularidades aisladas.
 - 4.2 Funciones meromórficas.
 - 4.3 El cálculo de residuos.
 - 4.4 Aplicaciones del cálculo de residuos.
5. Aplicaciones. **(duración aproximada 10 horas)**

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica

1. *Function Theory of one complex variable*, Robert E. Greene & Steven G. Krantz, JHON WILEY & SONS, INC., 1997
2. *Complex Analysis*, Lars V. Ahlfors, 3rd Edition, International Series in Pure and Applied Mathematics, 1979
3. *Basic Complex Analysis*, Jerrold E. Marsden, W.H. Freeman and Co. Press, 1973
4. *Notas del curso de Variable compleja I, curso introductorio con perspectiva geométrica*, Álvaro Álvarez Parrilla, Facultad de Ciencias, UABC.

Complementaria

1. *Complex Variables*, Carlos Berenstein & Roger Gay, Springer-Verlag, 1991
2. *Visual Complex Analysis*, Tristan Needham, Clarendon Press, Oxford, 2000
3. *Variable compleja y Aplicaciones*, Ruel Churchill y James Brown, 4^{ta} edición, Mc Graw-Hill, 1986
4. *Complex Analysis: The geometric viewpoint*, Stephen G. Krantz, The Carus Mathematical Monographs No. 23, MAA, 1990
5. *Theory of functions of a complex variable I, II, III*, Markusevich A.I. Translated and edited by Richard A. Silverman 2nd english edition, Chelsea Publishing Co. NY, 1977.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

- 1) Unidad Académica: **Facultad de Ciencias**
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Física 3. Vigencia del plan:
21. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Física Cuántica 5. Clave:
6. HC: 6 HL _____ HT _____ HPC _____ HCL _____ HE _____ CR 12
7. Ciclo Escolar: _____ 8. Etapa de formación a la que pertenece: **Disciplinaria**
9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria Optativa _____
20. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Se sugiere haber cursado las siguientes materias: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

Formuló: Dr. Jorge Alberto Villavicencio Aguilar

Vo.Bo. _____

Fecha: 01 de octubre de 2007

Cargo: _____

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de *Física Cuántica* es una introducción a la mecánica cuántica no-relativista, en donde se discute el desarrollo de la formulación teórica de la física microscópica, así como sus aplicaciones en sistemas naturales y artificiales. Este curso provee las bases para que el alumno pueda introducirse al estudio teórico y experimental de teorías avanzadas como la Física de la Materia Condensada, y la Física de Nanoestructuras, entre otras. El curso permite que el alumno adquiera una disciplina en la elaboración de modelos y simulación de fenómenos microscópicos, para la solución de problemas en los ámbitos de la investigación, la docencia, la industria y el desarrollo tecnológico.

El curso de *Física Cuántica* es una materia que pertenece a la etapa disciplinaria, y para cursarla son necesarias las materias de También es un requisito para cursar las materia obligatorias de Mecánica Cuántica y Física de la Materia Condensada, así como la materia optativa de Física de Nanoestructuras.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

El estudiante será capaz de explicar diversos procesos físicos naturales y artificiales en el contexto de la Física Microscópica, mediante el desarrollo de habilidades para plantear, analizar y resolver problemas típicos de física cuántica. Al contar con un conocimiento amplio de las propiedades microscópicas de la materia, el estudiante podrá proponer modelos que simulen (o describan) los fenómenos de naturaleza cuántica tanto en la física básica como en la aplicada.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Exámenes parciales que permitan evaluar la capacidad para aplicar técnicas de solución de problemas típicos de mecánica cuántica que competen a las distintas unidades del curso. Modalidad: escrita.
- Examen trimestral y semestral de opción múltiple que permitan evaluar el grado de asimilación e integración de conceptos. Modalidad: escrita.
- Tareas semanales y exámenes para evaluar la disposición al trabajo, la responsabilidad y el compromiso con el curso. Modalidad: escrita.
- Elaboración de resúmenes en forma individual y por equipo, de artículos de divulgación e investigación relacionados con temas de frontera en el área de la física microscópica, para tener un panorama actualizado del estado del arte de la disciplina. Modalidad: oral y

escrita.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Primera Unidad: Orígenes de la mecánica cuántica

Duración: 14 horas

Competencia: Se estudiarán los problemas físicos fundamentales y los experimentos que dieron lugar al desarrollo de una nueva teoría para describir el comportamiento de los microsistemas (átomos, cristales, moléculas): la mecánica cuántica. Se estudiarán nuevos conceptos físicos, como lo son los aspectos corpusculares de la radiación, los aspectos ondulatorios de la materia y la cuantización de la energía. Se analizará la evolución de los primeros modelos atómicos así como los conceptos matemáticos básicos para la descripción de sistemas simples.

Contenido

1. Radiación del cuerpo negro.
2. Teoría de Planck.
3. Comportamiento corpuscular de la radiación: Efecto Fotoeléctrico y Efecto Compton.
4. Comportamiento ondulatorio de la materia: ondas de De Broglie; dualidad onda-partícula; principio de incertidumbre; difracción de electrones.
5. Bohr y la Mecánica Cuántica primitiva: Modelos clásicos del átomo; modelo de Rutherford; leyes de Balmer y de Rydberg; modelo de Bohr; postulados de cuantización de Wilson y Sommerfeld; el principio de correspondencia.

Segunda Unidad: Introducción a la mecánica cuántica

Duración: 20 horas

Competencia: El estudiante analizará el concepto de función de onda y su interpretación probabilística. Estudiar las soluciones de la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo para potenciales unidimensionales típicos que involucran potenciales rectangulares (barreras y pozos). Estudiar las propiedades de la ecuación de Schrödinger dependiente del tiempo para la evolución de una partícula libre, y paquetes de onda Gaussianos.

Contenido

1. Ecuación de Schrödinger independiente del tiempo.
2. Interpretación probabilística: Funciones de onda y la interpretación de Born.
3. Estados y observables en mecánica cuántica.
4. Valores esperados.
5. La cuantización como un problema de valores propios: cuantización de la energía.
6. Ortogonalidad de las eigenfunciones de la ecuación de Schrödinger.
7. Pozo de potencial rectangular infinito.
8. Ecuación Schrödinger dependiente del tiempo: solución para la partícula libre; superposición de ondas planas; evolución temporal del paquete Gaussiano.

Tercera Unidad: Sistemas unidimensionales

Duración: 18 horas

Competencia: El alumno será capaz de resolver problemas mediante la solución de la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo para potenciales unidimensionales típicos como el oscilador armónico, la barrera de potencial y sistemas de barrera múltiple. Con base en el conocimiento de las propiedades físicas y matemáticas de las soluciones de la ecuación de Schrödinger, el alumno será capaz de proponer soluciones de problemas que involucren potenciales con geometrías más complejas. Los conocimientos y habilidades adquiridas por el estudiante en la presente unidad, le permitirán explicar el fenómeno de tunelaje cuántico a través de una barrera de potencial, fenómeno que constituye uno de los paradigmas de la física cuántica.

Contenido

1. Propiedades generales de las soluciones de la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo. Estados ligados y no-ligados.
2. El oscilador armónico: espectro discreto del oscilador armónico; energía del punto cero.
3. Ecuación de continuidad para la densidad de probabilidad: corriente de probabilidad.
4. Coeficientes de reflexión y transmisión.
5. Escalón rectangular.
6. Barrera rectangular: efecto túnel; decaimiento radiactivo.
7. Pozo rectangular: soluciones pares e impares; condición para la existencia de estados ligados; transmisión resonante.
8. Doble pozo simétrico rectangular: descomposición de niveles en pozos múltiples; caso del pozo doble; principio del máser, del láser y de los relojes atómicos.

Cuarta Unidad: El átomo de hidrógeno

Duración: 20 horas

Competencia: El alumno comprenderá que desde el punto de vista histórico la mecánica cuántica fue introducida para explicar las propiedades atómicas (en particular aquellas de átomos simples, como el hidrógeno), en donde las teorías clásicas ya no resultaban apropiadas. Las sorprendentes coincidencias entre las predicciones de la mecánica cuántica y las observaciones experimentales constituyen uno de los más espectaculares hechos en esta área de la física. El alumno estudiará la teoría cuántica del átomo de hidrógeno utilizando el método de separación de variables para resolver la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo. Analizará la densidad de probabilidad electrónica, así como los números cuánticos, orbital, principal y magnético, y los utilizará para entender los estados atómicos del hidrógeno.

Contenido

1. La ecuación de Schrodinger para el átomo de hidrógeno.
2. Separación de variables.
3. Eigenvalores; números cuánticos principal, orbital y magnético.
4. El efecto Zeeman normal.
5. Eigenfunciones y densidad de probabilidad.
6. Transiciones radiactivas.
7. Reglas de selección.

Quinta Unidad: Moléculas

Duración: 12 horas

Competencia: El estudiante aplicará las herramientas básicas de la mecánica cuántica para estudiar las propiedades básicas de los distintos tipos de enlaces moleculares, así como los niveles de energía vibracionales y rotacionales.

Contenido

1. Moléculas diatómicas.
2. Orbitales moleculares.
3. Estados de rotación y de vibración.
4. Transiciones entre niveles moleculares.

Sexta Unidad: Núcleos

Duración: 12 horas

Competencia: Se estudiarán las propiedades generales de los núcleos atómicos, las energías de enlace y los distintos modelos del núcleo como lo son los modelos de la gota líquida y el modelo de capas. Se estudiarán algunos conceptos básicos acerca de la teoría de desintegración radiactiva.

Contenido

1. Propiedades generales.
2. Fórmulas de masa.
3. Energía de enlace.
4. El deuterón.
5. Los estados de triplete y de singulete.
6. Modelos nucleares: modelo de la gota líquida; modelo de capas.
7. Desintegración radiactiva: desintegración alfa, beta, beta inversa, y gama.
8. Fisión nuclear.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Del maestro:
 - Discutirá 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 brindarle al alumno un panorama actualizado de la mecánica cuántica.
 - Explicará, desarrollará y aplicará en clase las técnicas para la resolución de problemas típicos de mecánica cuántica.
 - Fomentará la participación activa en el aula, tanto en la resolución de problemas, como en la discusión de conceptos.
 - Proporcionará tareas para resolver fuera del salón de clases, que consistirán en un conjunto de problemas cuya solución involucre la aplicación de las técnicas aprendidas en el aula, y reafirmen los conceptos discutidos en clase.
 - Fomentará la disciplina, la responsabilidad y la honestidad en el trabajo individual y en equipo.
 - Utilizará animaciones computacionales y paquetes de resolución numérica para ilustrar diversos aspectos relacionados con la mecánica cuántica.
 -
- Del alumno:
 - Aplicará, dentro y fuera del aula, los conceptos y las técnicas aprendidas para la resolución de problemas de mecánica cuántica.
 - Desarrollará la disciplina, la responsabilidad y la honestidad en el trabajo individual y en equipo.
 - El alumno participará activamente, tanto dentro como fuera del aula, en la discusión de los conceptos de mecánica cuántica.
 - El alumno desarrollará gradualmente un panorama amplio del estado actual de la disciplina, mediante la lectura y discusión (fuera y dentro del aula) de artículos de divulgación y de investigación científica.
 - Utilizará animaciones computacionales y paquetes de resolución numérica para estudiar y resolver problemas relacionados con diversos aspectos de la mecánica cuántica.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- **Criterio de acreditación:** Se requiere un mínimo de un 80% de asistencia. La calificación mínima aprobatoria es 6 (seis).
- **Criterio de calificación:**
 - Exámenes parciales: 50%.
 - Exámenes semanales: 20%.
 - Examen trimestral: 10 %.
 - Examen semestral: 10%.
 - Elaboración de resúmenes y presentación oral: 5%.
 - Tareas basadas en animaciones computacionales y paquetes de resolución numérica: 5%.

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
<ul style="list-style-type: none"> ▪ R. Eisberg y Resnick, <i>Física Cuántica</i>, Editorial Limusa (1993). ▪ L. De la Peña, <i>Introducción a la Mecánica Cuántica</i>. Editorial Científica Universitaria, UNAM, Fondo de Cultura Económica, 2nda ed. (1991). ▪ A. Beiser, <i>Conceptos de Física Moderna</i>, McGraw-Hill 2nda ed. (1988). ▪ C.-Tannoudji, B. Din and L. Laöle. <i>Quantum Mechanics</i> Vols. 1-2, Wiley & Sons (1992). <p>TEXTOS CON ANIMACIONES COMPUTACIONALES INTERACTIVAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ S. Brandt, H. S. Dahmen y T. Stroh, <i>Interactive Quantum Mechanics (with CD-ROM)</i>, Springer-Verlag New York, Inc. (2003). ▪ B. Thaller, <i>Visual Quantum Mechanics: Selected Topics with Computer-Generated Animations of Quantum-Mechanical Phenomena (with CD-ROM)</i>, Springer-Verlag (2002). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ W. Greiner, <i>Quantum Mechanics, an Introduction</i>, 4th edition, Springer-Verlag (2000). ▪ R. L. Liboff, <i>Introductory Quantum Mechanics</i>, 2nd edition, Addison Wesley (1992). ▪ M. A. Morrison, <i>Understanding Quantum Physics: a user's manual</i>, Prentice Hall (1990). ▪ R. Feynman, Leighton, and M. Sands. <i>The Feynman Lectures of Physics, Vol. III</i>. Addison-Wesley (1965).

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

15. Unidad Académica: **Facultad de Ciencias**

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Física 3. Vigencia del plan: _____

22. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Mecánica Cuántica 5. Clave: _____

6. HC: 6 HL _____ HT _____ HPC _____ HCL _____ HE _____ CR 12

7. Ciclo Escolar: _____ 8. Etapa de formación a la que pertenece: **Disciplinaria**

9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria Optativa _____

21. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Se recomienda haber cursado las siguientes materias: Física Cuántica, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Álgebra Lineal y Métodos Matemáticos de la Física.

Formuló: Dr. Jorge Alberto Villavicencio Aguilar

Vo.Bo. _____

Fecha: 01 de octubre de 2007

Cargo: _____

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de *Mecánica Cuántica* es una introducción a la mecánica cuántica no-relativista en donde se discuten el desarrollo de la formulación teórica de la física microscópica, así como sus aplicaciones en sistemas naturales y artificiales. Además de discutir los experimentos que dieron lugar al desarrollo de una nueva teoría más general que la Mecánica Clásica, se presentan los conceptos matemáticos y la construcción formal de la Mecánica Cuántica. Este curso provee las bases para que el alumno pueda introducirse al estudio teórico y experimental de teorías avanzadas como la *Física de la Materia Condensada*, y la *Física de Nanoestructuras*, entre otras. El curso permite que el alumno adquiera una disciplina en la elaboración de modelos y simulación de fenómenos microscópicos, para la solución de problemas en los ámbitos de la investigación, la docencia, la industria y el desarrollo tecnológico. Esto le permitirá al alumno proponer proyectos viables en los ámbitos mencionados, que coadyuven al progreso de nuestro país.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

El estudiante será capaz de explicar diversos procesos físicos naturales y artificiales en el contexto de la Física Microscópica, mediante el desarrollo de habilidades para plantear, analizar y resolver problemas típicos de mecánica cuántica. Al contar con un conocimiento amplio de las propiedades microscópicas de la materia, el estudiante podrá proponer modelos que simulen (o describan) los fenómenos de naturaleza cuántica tanto en la física básica como en la aplicada.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Exámenes parciales que permitan evaluar la capacidad para aplicar técnicas de solución de problemas típicos de mecánica cuántica que competen a las distintas unidades del curso. Modalidad: escrita.
- Examen trimestral y semestral de opción múltiple que permitan evaluar el grado de asimilación e integración de conceptos. Modalidad: escrita.
- Tareas semanales y exámenes para evaluar la disposición al trabajo, la responsabilidad y el compromiso con el curso. M.E.
- Elaboración de resúmenes en forma individual y por equipo, de artículos de divulgación e investigación relacionados con temas de frontera en el área de la física microscópica, para tener un panorama actualizado del estado del arte de la disciplina. Modalidad: oral y escrita.
- Utilización de animaciones computacionales y paquetes de resolución numérica para abordar problemas de mecánica cuántica. Modalidad: oral y escrita.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Primera Unidad: Conceptos básicos de la mecánica cuántica

Duración: 12 horas

Competencia: Estudiar los problemas físicos fundamentales y los experimentos que culminaron en con el establecimiento de una nueva teoría física para describir el comportamiento de los microsistemas (átomos, cristales, moléculas): la mecánica cuántica. Analizar el concepto de función de onda y su interpretación probabilística. Estudiar las soluciones de la ecuación de Schrödinger independiente del tiempo para potenciales unidimensionales típicos que involucran potenciales rectangulares (barreras y pozos). Los conocimientos y habilidades adquiridas por el estudiante en la presente unidad, le permitirán explicar el fenómeno de *tunelaje cuántico* a través de una barrera de potencial, fenómeno que constituye uno de los paradigmas de la mecánica cuántica. Su descubrimiento ha conducido a la invención del revolucionario *transistor de estado sólido*, del *microscopio electrónico*, y de una impresionante lista de dispositivos electrónicos de uso actual.

Contenido

6. Ondas electromagnéticas y fotones: cuantos de luz y la relación Planck-Einstein; dualidad onda partícula; el experimento de doble rendija; el principio de descomposición espectral.
7. Partículas materiales y ondas de materia: relaciones de De Broglie; la función de onda y la ecuación de Schrödinger.
8. Descripción cuántica de una partícula: la partícula libre, evolución temporal de un paquete de onda; relaciones de incertidumbre de Heisenberg; evolución temporal de un paquete libre; evolución del paquete Gaussiano.
9. Partícula en un potencial escalar independiente del tiempo: separación de variables; estados estacionarios; superposición de estados estacionarios; estudio cualitativo y cuantitativo de los potenciales unidimensionales (escalón, barrera y pozo rectangulares); analogía óptica.
10. Estados estacionarios de una partícula en potenciales unidimensionales: escalón, barrera y pozo rectangulares.

Segunda Unidad: Herramientas matemáticas de la mecánica cuántica

Duración: 12 horas

Competencia: Estudiar los conceptos matemáticos básicos utilizados en la mecánica cuántica: espacios de funciones; bases ortonormales; operadores lineales; espacio de estados; eigenvalores y eigenvectores; diagonalización; notación de Dirac.

Contenido

9. Espacio de funciones de onda para una partícula: espacios vectoriales; producto escalar; operadores lineales.
10. Bases discretas ortonormales; componentes de la función de onda en la base ortonormal; el producto escalar en términos de las componentes, relación de cerradura.
11. Bases continuas ortonormales: ondas planas, funciones delta de Dirac.
12. Espacio de estados y la notación de Dirac: vectores "*ket*" y "*bra*"; espacios duales y la correspondencia entre *bra*'s y *ket*'s; operadores lineales; el operador hermitiano adjunto y la notación de Dirac; operadores hermitianos.
13. Representaciones en los espacios de estados: definición de una representación; relaciones de ortonormalización y de cerradura; representación de *bra*'s y *ket*'s; representación de un operador; cambio de representación.
14. Ecuaciones de eigenvalores y observables: eigenvalores y eigenvectores de un operador; propiedades de los eigenvalores y eigenvectores de un operador hermitiano; definición de observable; conjunto completo de observables que conmutan y teoremas relacionados.
15. Representación de los operadores de posición y de momento.

Tercera Unidad: Los postulados de la mecánica cuántica

Duración: 10 horas

Competencia: Con base en las herramientas matemáticas estudiadas en la unidad anterior, el estudiante comprenderá que la mecánica cuántica se puede construir a partir de un conjunto de axiomas que permiten obtener cantidades que son comparables con las mediciones experimentales. Esta forma axiomática de concebir los principios físicos sugeridos por la experimentación integran los postulados básicos de la mecánica cuántica.

Contenido

9. Postulados de la Mecánica Cuántica: descripción del estado de un sistema; descripción de las cantidades físicas; mediciones de cantidades físicas; evolución temporal de sistemas físicos; reglas de cuantización.
10. Interpretación física de los postulados: reglas de cuantización y la interpretación de la función de onda; cuantización de cantidades físicas; el proceso de medición; el valor esperado de una observable; incertidumbre en una medición; compatibilidad de observables; compatibilidad y las reglas de conmutación; preparación de un estado.
11. Implicaciones físicas de la ecuación de Schrödinger: propiedades generales de la ecuación de Schrödinger; sistemas conservativos.
12. El principio de superposición y las predicciones físicas: la interpretación física de una superposición lineal de estados; degeneración; el espectro continuo.

Cuarta Unidad: Aplicación de los postulados a casos simples:

sistemas de espín $\frac{1}{2}$ y sistemas de dos niveles.

Duración: 10 horas

Competencia: Una vez comprendido la estructura matemática y la interpretación física de los postulados discutido en la Unidad anterior, el estudiante aplicará la teoría para la resolución de problemas reales que han demostrado el éxito de la formulación e interpretación de la mecánica cuántica. Los sistemas que se pretende estudiar en esta unidad ayudarán a un mejor entendimiento de los postulados y sus consecuencias. Aparte de su relativa simplicidad matemática, estos sistemas exhiben un comportamiento cuántico que puede ser verificado experimentalmente.

Contenido

8. Partícula con espín $\frac{1}{2}$ y la cuantización del momento angular: el experimento de Stern-Gerlach; la observable S_z y el espacio de estados de espín; preparación de diversos estados de espín; medición de l espín; evolución del espín $\frac{1}{2}$ en un campo magnético uniforme.
9. Estudio general del sistema de dos niveles: el caso estático y el acoplamiento de los estados estacionarios del sistema; el caso dinámico y la fórmula de Rabi.

Quinta Unidad: El oscilador armónico unidimensional

Duración: 6 horas

Competencia: El estudiante estudiará las propiedades generales de los eigenvalores y eigenfunciones de un sistema físico de gran interés teórico: el oscilador armónico en una dimensión. El alumno comprenderá que el oscilador armónico aparece en situaciones físicas en donde los potenciales con cierto grado de complejidad pueden aproximarse en la región de un mínimo mediante curvas parabólicas. Es por esto que el modelo de oscilador se trata esencialmente de la teoría de oscilaciones pequeñas alrededor de un mínimo de potencial. El alumno comprenderá que los resultados obtenidos en la presente unidad son aplicables a un amplio abanico de fenómenos físicos, como por ejemplo, vibraciones de átomos y moléculas alrededor de su posición de equilibrio y las oscilaciones de átomos o iones de una red cristalina (fonones).

Contenido

5. Propiedades generales del Hamiltoniano cuántico
6. Eigenvalores y eigenfunciones del Hamiltoniano: el método algebraico (operadores de creación y aniquilación); el método polinomial.
7. Valores esperados e incertidumbre.
8. Propiedades del estado base del oscilador.
9. Evolución temporal de los valores esperados.
10. Estados coherentes.
11. Modos normales de dos osciladores acoplados.
12. El oscilador isotrópico tridimensional.
13. Fonones.

Sexta Unidad: Propiedades generales del momento angular en la mecánica cuántica

Duración: 16 horas

Competencia: El alumno comprenderá la importancia del problema del momento angular en la mecánica cuántica, debido a su gran importancia en diversos dominios de la física, como lo son, la clasificación de los espectros atómicos, moleculares y nucleares, el espín de partículas elementales y el magnetismo, por mencionar algunos. El alumno comprenderá que en mecánica cuántica, además de un momento angular orbital, L , existe un momento angular intrínseco llamado espín, y que la física de momento angular involucra fenómenos (como el de la cuantización espacial), que al igual que el espín, no tienen contraparte clásica, pero son fundamentales para entender sistemas cuánticos simples. El alumno analizará las propiedades del operador que representa al momento angular orbital, así como las reglas fundamentales de conmutación que obedece, propiedades que pueden extenderse al caso del momento angular total, J (momento angular orbital + espín). Con base en las relaciones de conmutación se estudiarán los eigenvalores y eigenfunciones de momento angular y su interpretación física.

Contenido

9. Relaciones de conmutación en el momento angular: momento angular orbital; generalización del momento angular.
10. Teoría general de momento angular: los operadores J_+ y J_- ; eigenvalores de los operadores J^2 y J_z .
11. Aplicaciones del momento angular orbital: eigenvalores y eigenfunciones de L^2 y L_z ; valores de los números cuánticos l y m ; propiedades fundamentales de los armónicos esféricos; mediciones de L^2 y L_z .
12. El rotor rígido.
13. Partícula cargada en presencia de un campo magnético: niveles de Landau.

Séptima Unidad: La partícula en un potencial central: el átomo de hidrógeno

Duración: 12 horas

Competencia: Se estudiarán las propiedades de las eigenfunciones y eigenvalores de una partícula sujeta a un potencial central $V(r)$ en tres dimensiones [esto es, sujeto a un potencial $V(r)$ que sólo depende de la distancia r al origen]. Se estudiarán las propiedades de conmutación del Hamiltoniano del sistema, H , con los operadores de momento angular orbital L^2 y L_z introducido en la Unidad anterior. Esto simplifica la determinación de los eigenvalores de H , ya que estas funciones serán eigenfunciones de L^2 y L_z , lo que permite identificar inmediatamente la dependencia angular de las funciones y obtener una ecuación diferencial radial para el Hamiltoniano H . Los métodos desarrollados en la presente Unidad se aplicarán al caso especial en que $V(r)$ sea un potencial Coulombiano. El estudiante comprenderá que el átomo de hidrógeno nos provee el sistema más simple de este tipo de potencial, y calculará explícitamente las energías de los estados ligados y sus correspondientes eigenfunciones. También estudiará las propiedades físicas de sistemas más complejos, como el del deuterón. El alumno comprenderá que los resultados exactos para el átomo de hidrógeno sirven como base para describir en forma aproximada a los sistemas compuestos por varios electrones.

Contenido

1. El Hamiltoniano cuántico.
2. Separación de variables: dependencia angular de las eigenfunciones; la ecuación radial; comportamiento de la solución radial en el origen.
3. Estados estacionarios de una partícula en un potencial central: números cuánticos y degeneración de los niveles de energía.
4. Movimiento del centro de masa y movimiento relativo para un sistema de dos partículas: movimiento del centro de masa y movimiento relativo en la mecánica clásica; separación de variables en mecánica cuántica; eigenfunciones y eigenvalores del Hamiltoniano.

5. El átomo de hidrógeno: cambio de variables; solución de la ecuación radial; cuantización de la energía y las funciones radiales.
6. Estados ligados en un pozo esférico: el deuterón.
7. Dispersión por un pozo esférico uniforme.
8. La partícula libre: desarrollo de una onda en términos de ondas esféricas.

Octava Unidad: Espín y adición de momento angular

Duración: 12 horas

Competencia: El alumno comprenderá que las partículas subatómicas poseen un momento angular intrínseco llamado espín, y que se trata de una propiedad intrínseca de la partícula como lo es la carga o la masa. Se estudiarán las diversas situaciones físicas observadas experimentalmente en el contexto de la física atómica, en donde se manifiesta la existencia del espín: la estructura fina de las líneas espectrales, el efecto Zeeman, y el comportamiento de los átomos de plata en el experimento de Stern-Gerlach. El alumno estudiará la formulación matemática de las funciones de onda con espín (espinores), así como la representación matricial de los operadores de espín. Se estudiarán las propiedades generales del problema de la adición de momento angular para dos partículas con espín $\frac{1}{2}$ y se introducirá el concepto de singlete y de triplete.

Contenido

1. El descubrimiento experimental del momento angular interno: el efecto Zeeman normal; el experimento de Stern-Gerlach.
 2. Formulación matemática para el espín $\frac{1}{2}$.
 3. Propiedades de las matrices de Pauli.
 4. Espinores.
 5. Momento magnético.
 6. Grados de libertad espaciales y el espín.
- Adición de momento angular: el caso de la adición de dos espines $\frac{1}{2}$.

Novena Unidad: Métodos aproximados para estados estacionarios

Duración: 6 horas

Competencia: El alumno comprenderá que las soluciones exactas de la ecuación de Schrodinger sólo existen para algunas situaciones físicas idealizadas, y que normalmente se recurre a soluciones de la misma utilizando métodos aproximados, como la teoría de perturbaciones, el método variacional y el método WKB por mencionar algunos. La teoría de perturbaciones se aplica en aquellos casos en que el sistema real puede ser descrito por un pequeño cambio efectuado en un sistema idealizado conocido. Otro de los métodos aproximados es el variacional, el cual resulta apropiado para el cálculo del estado base de sistemas en donde se tiene conocimiento de la forma aproximada de la función de onda. El método WKB (Wentzel-Kramers-Brillouin) es aplicable en el límite clásico. El estudiante estudiará las diversas técnicas perturbativas y las aplicará para resolver de problemas en diversos contextos de la física atómica.

Contenido

1. Teoría de perturbaciones independiente del tiempo (Rayleigh-Schrödinger): caso no-degenerado; caso degenerado.
2. El principio variacional.
3. Método WKB (Wentzel-Kramers-Brillouin).
4. Teoría de Perturbaciones de Brillouin-Wigner.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Del maestro:
 - Discutirá 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 brindarle al alumno un panorama actualizado de la mecánica cuántica.
 - Explicará, desarrollará y aplicará en clase las técnicas para la resolución de problemas típicos de mecánica cuántica.
 - Fomentará la participación activa en el aula, tanto en la resolución de problemas, como en la discusión de conceptos.
 - Proporcionará tareas para resolver fuera del salón de clases, que consistirán en un conjunto de problemas cuya solución involucre la aplicación de las técnicas aprendidas en el aula, y reafirmen los conceptos discutidos en clase.
 - Fomentará la disciplina, la responsabilidad y la honestidad en el trabajo individual y en equipo.
 - Utilizará animaciones computacionales y paquetes de resolución numérica para ilustrar diversos aspectos relacionados con la mecánica cuántica.
 -
- Del alumno:
 - Aplicará, dentro y fuera del aula, los conceptos y las técnicas aprendidas para la resolución de problemas de mecánica cuántica.
 - Desarrollará la disciplina, la responsabilidad y la honestidad en el trabajo individual y en equipo.
 - El alumno participará activamente, tanto dentro como fuera del aula, en la discusión de los conceptos de mecánica cuántica.
 - El alumno desarrollará gradualmente un panorama amplio del estado actual de la disciplina, mediante la lectura y discusión (fuera y dentro del aula) de artículos de divulgación y de investigación científica.
 - Utilizará animaciones computacionales y paquetes de resolución numérica para estudiar y resolver problemas relacionados con diversos aspectos de la mecánica cuántica.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- **Criterio de acreditación:** Se requiere un mínimo de un 80% de asistencia. La calificación mínima aprobatoria es 6 (seis).
- **Criterio de calificación:**
 - Exámenes parciales: 50%.
 - Exámenes semanales: 20%.
 - Examen trimestral: 10 %.
 - Examen semestral: 10%.
 - Elaboración de resúmenes y presentación oral: 5%.
 - Tareas basadas en animaciones computacionales y paquetes de resolución numérica: 5%.

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
<ul style="list-style-type: none"> ▪ C.-Tannoudji, B. Din and L. Laöle. <i>Quantum Mechanics</i> Vols. 1-2, Wiley & Sons (1992). ▪ F. Schwabl, <i>Quantum Mechanics</i>, 3rd edition, Springer-Verlag Berlin (2002). ▪ W. Greiner, <i>Quantum Mechanics, an Introduction</i>, 4th edition, Springer-Verlag (2000). ▪ R. L. Liboff, <i>Introductory Quantum Mechanics</i>, 4th edition, Addison Wesley (2002). ▪ Ramamurti Shankar, <i>Principles of Quantum Mechanics</i> 2nd edition, Springer (1994). ▪ L. De la Peña, <i>Introducción a la Mecánica Cuántica</i>. Editorial Científica Universitaria, UNAM, Fondo de Cultura Económica, 2^{da} ed. (1991). ▪ S. Brandt, H. S. Dahmen y T. Stroh, <i>Interactive Quantum Mechanics (with CD-ROM)</i>, Springer-Verlag New York, Inc. (2003). ▪ B. Thaller, <i>Visual Quantum Mechanics: Selected Topics with Computer-Generated Animations of Quantum-Mechanical Phenomena (with CD-ROM)</i>, Springer-Verlag (2002). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ M. A. Morrison, <i>Understanding Quantum Physics: a user's manual</i>, Prentice Hall (1990). ▪ R. Eisberg y Resnick, <i>Física Cuántica</i>, Editorial Limusa (1993). ▪ E. Merzbacher, <i>Quantum Mechanics</i>, 3rd edition, Wiley, (1997). ▪ R. Feynman, Leighton, and M. Sands. <i>The Feynman Lectures of Physics, Vol. III</i>. Addison-Wesley (1965).

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA

COORDINACION DE FORMACION BASICA COORDINACION DE FORMACION PROFESIONAL Y VINCULACION PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACION

1. Unidad Académica: **FACULTAD DE CIENCIAS**

2. Programa(s) de estudio: (Licenciatura): **Física**

3. Vigencia del plan: 2008-2

4. Nombre de la unidad de aprendizaje: **Óptica Física** 5. Clave:

6. **HC: 4** HL: 0 HT: 2 HPC: 0 HCL: 0 HE: 0 **CR: 12** 7. Ciclo escolar: 1997-2

8. Etapa de formación a la que pertenece: **Disciplinaria** _____

9. Carácter de la unidad de aprendizaje: **Obligatoria:** **X** Optativa: _____

10. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: _____

Formuló: Dr. Juan C. Tapia Mercado

Fecha: Agosto de 2007

Vo. Bo. M. C. Jesús Lerma Aragón

Cargo: Subdirector

II. PROPOSITO GENERAL DEL CURSO

Óptica física es un curso obligatorio situado en el quinto semestre de la carrera de Física. Este semestre marca el inicio de la etapa disciplinaria. Este curso de base para los cursos obligatorios de la etapa terminal y cualquier curso optativo de la línea terminal de fotónica. El único requisito para cursar Óptica física es el haber aprobado el curso de Electricidad y Magnetismo de la etapa disciplinaria.

El curso de Óptica física propone desarrollar las competencias de interpretación, justificación y aplicación de la teoría moderna de la naturaleza de la luz. Ello fortalecerá el perfil profesional de la carrera en lo que respecta a la metodología de la solución de problemas físicos en el área de fotónica, tanto de forma teórica como experimental.

III. COMPETENCIA(S) DEL CURSO

Aplicar los elementos básicos de la naturaleza de la luz y su propagación a través de diversos materiales mediante el análisis del modelo ondulatorio y la demostración de experimentos que permitan descubrir y explicar las distintas características de los fenómenos ópticos con la finalidad de implementar soluciones a problemas de la óptica geométrica y de la óptica física fomentando el trabajo en equipo, la disciplina y la responsabilidad con actitud crítica.

IV. EVIDENCIAS(S) DE DESEMPEÑO

- Hacer una línea de tiempo de la historia de la óptica resaltando los conceptos principales de cada etapa.
- Resolución de problemas relativo a las propiedades cinemáticas y a la naturaleza física de las ondas de luz (dinámica).
- Presentación de experimentos (tanto de forma escrita como verbal) que permitan explicar las distintas características de un fenómeno de la óptica geométrica o de la óptica física.

V. DESARROLLO POR UNIDADES	
<p>1. Nombre de la Unidad LA MATEMÁTICA DEL MOVIMIENTO ONDULATORIO</p>	<p>Competencia: Analizar el modelo ondulatorio de luz estimulando al estudiante a buscar semejanzas entre diferentes fenómenos ondulatorios para desarrollar la comprensión de los conceptos ondulatorios básicos e identificar la representación matemática para diferentes tipos de ondas trabajando en equipo y de forma ordenada.</p>
<p>Contenido</p> <p>Breve historia de la óptica 1.2 Ondas unidimensionales Ondas armónicas Fase y velocidad de Fase La representación compleja Diferentes Tipos de ondas (planas ,esféricas cilíndricas)</p>	<p>Duración: 14 horas.</p>

<p>2. Nombre de la Unidad TEORÍA ELECTROMAGNÉTICA : FOTONES Y LUZ</p>	<p>Competencia: Analizar el modelo ondulatorio de luz para comprender su naturaleza electromagnética y establecer límites al campo de aplicabilidad fomentando el trabajando en equipo y la responsabilidad.</p>
<p>Contenido</p> <p>2.1 Leyes básicas de la teoría electromagnética</p>	<p>Duración: 14 horas</p>

<p>2.2 Ondas electromagnéticas 2.3 Energía y momentum 2.4 Radiación</p>	
<p>3. Nombre de la Unidad 3. LA PROPAGACIÓN DE LA LUZ</p>	<p>Competencia: Evaluar las leyes de la propagación rectilínea, la reflexión y refracción mediante la solución de problemas para la explicación y aplicación de efectos ópticos clásicos, fomentando el trabajo en equipo, la responsabilidad y la empatía.</p>
<p>Contenido</p> <p>3.1 Las leyes de reflexión y refracción 3.2 El tratamiento electromagnético 3.3 Interacción de la luz y la materia 3.4 El tratamiento de Stokes</p>	<p>Duración: 26 horas</p>

<p>4. Nombre de la Unidad POLARIZACIÓN</p>	<p>Competencia: Analizar el fenómeno de polarización y doble refracción de la luz mediante la realización de experimentos para descubrir el carácter transversal de las ondas luminosas, fomentando el trabajo en equipo, la responsabilidad y la empatía.</p>
<p>Contenido</p> <p>4.1 Luz polarizada 4.2 Polarizadores 4.3 Birrefringencias</p>	<p>Duración: 18 horas</p>
<p>5. Nombre de la Unidad INTERFERENCIA Y DIFRACCIÓN</p>	<p>Competencia: Analizar el fenómeno de interferencia de la luz mediante la realización de problemas y demostraciones experimentales para desarrollar la comprensión del fenómeno ondulatorio, fomentando el trabajo en equipo, la responsabilidad y la empatía.</p>
<p>Contenido</p> <p>5.1 Condiciones Generales 5.2 Condiciones para la interferencia 5.3 Interferómetros de división de frente de onda 5.4 Interferómetros de división de amplitud 5.5 Consideraciones preliminares 5.6 Difracción de Fraunhofer 5.7 Difracción de Fresnel</p>	<p>Duración: 24 horas</p>

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Analizar la propagación rectilínea de la luz por medio de experimentos caseros para la explicación de efectos ópticos clásicos, fomentando el trabajo en equipo, la responsabilidad y la empatía.	Construir una cámara fotográfica de orificio.	Papel alba nene, recipiente de cartón reciclable de papitas o caja de zapatos.	30 min
2	Analizar las leyes de reflexión y refracción de la luz mediante la realización de experimentos caseros para la explicación y aplicación de efectos ópticos clásicos, fomentando el trabajo en equipo, la responsabilidad y la empatía.	Construir un calidoscopio.	Tubo de cartón del papel higiénico, tres espejos de 3x8 cm., un acetato.	1 hora
3	Analizar el fenómeno de polarización y doble refracción de la luz mediante la realización de experimentos para descubrir el carácter transversal de las ondas luminosas, fomentando el trabajo en equipo, la responsabilidad y la empatía.	Realizar demostraciones con un par de polarizadores lineales y un cristal de calcita.	Material y equipo de laboratorio	15 min
4	Analizar el fenómeno de interferencia de la luz mediante la realización de demostraciones experimentales para desarrollar la comprensión del fenómeno ondulatorio, fomentando el trabajo en equipo, la responsabilidad y la empatía.	Realizar el experimento de Young	Apuntador láser, impresión en acetato de orificios a diferentes distancias de separación.	15 min

VII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Exámenes parciales por resolución de problemas (4)	40%
Presentación oral sobre instrumentos ópticos	10%
Trabajo de investigación documental	10%
Presentación de experimento final en Semana de Ciencias o semana Nacional de CONACYT	20%
Ejercicios semanales para trabajo extra clase	20%

VIII. METODOLOGIA DE TRABAJO

Consistirá en:

Exposiciones por el maestro y por el alumno.

Demostraciones de experimentos por el maestro y por el alumno para crear situaciones experimentales y observar lo que acontece.

Lectura comentada de revistas del área de óptica para investigar sobre el estado actual de la óptica y desarrollar la habilidad mental para usar información de lo que se lee. Estrategias de investigación (aprendizaje por descubrimiento, experimentación, resolución de problemas)

Utilización de estrategias cooperativas (reparto de responsabilidades, Phillips 66, enseñanza recíproca, estrategia de cooperación en el aula, torbellino de ideas) para desarrollar actitudes de respeto, comprensión y participación.

IX. BIBLIOGRAFIA

Básica	Complementaria
<p>Hecht E., ÓPTICA Addison Wesley Cuarta Edición</p> <p>Jenkins, F.A. y H. E. White FUNDAMENTALS OF OPTICS McGraw-Hill.</p> <p>Jurgen R. Meyer-Arendt INTRODUCTION TO CLASSICAL AND MODERN OPTICS 4th edition, Prentice Hall</p> <p>Grant R. Fowles INTRODUCTION TO MODERN OPTICS Dover</p> <p>B. Rossi FUNDAMENTOS DE ÓPTICA Reverté</p>	<p>W. Smith. MODERN OPTICAL ENGINEERING McGraw-Hill</p> <p>Garbuny. OPTICAL PHYSICS. Academic Press</p> <p>E. G. Steward FOURIER OPTICS AN INTRODUCTION Ellis Horwood</p> <p>Born M., and Wolf E. PRINCIPLES OF OPTICS. Pergamon, Oxford</p> <p>L. de la Peña CIEN AÑOS EN LA VIDA DE LA LUZ FCE</p>

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
DEPARTAMENTO DE FORMACION BASICA**

PLAN DE CLASES POR UNIDAD

COMPETENCIA DE LA UNIDAD: Analizar el modelo ondulatorio de luz estimulando al estudiante a buscar semejanzas entre diferentes fenómenos ondulatorios para desarrollar la comprensión de los conceptos ondulatorios básicos e identificar la representación matemática para diferentes tipos de ondas trabajando en equipo y de forma ordenada.

CONTENIDO	HABILIDADES Y VALORES	ESTRATEGIA DIDACTICA	MATERIAL DE APOYO	AVANCE Y/O CRITERIO DE EVALUACION	TIEMPO
1.1 Breve historia de la óptica 1.2 Ondas unidimensionales 1.3 Ondas armónicas 1.4 Fase y velocidad de Fase 1.5 La representación compleja 1.6 Diferentes Tipos de ondas (planas ,esféricas cilíndricas)	Curiosidad, disciplina, organización y el ser propositivo.	Lectura, Investigación, Trabajo en equipo Enseñanza frontal	Lectura de los libros Cien años en la vida de la luz y Atrapando la Luz. CD con demostraciones de óptica. Experimentos sencillos con materiales simples	Participación Resolución de problemas.	14 hrs.

PLAN DE CLASES POR UNIDAD

COMPETENCIA DE LA UNIDAD: Analizar el modelo ondulatorio de luz para comprender su naturaleza electromagnética y establecer límites al campo de aplicabilidad fomentando el trabajando en equipo y la responsabilidad.

CONTENIDO	HABILIDADES Y VALORES	ESTRATEGIA DIDACTICA	MATERIAL DE APOYO	AVANCE Y/O CRITERIO DE EVALUACION	TIEMPO
2.1 Leyes básicas de la teoría electromagnética 2.2 Ondas electromagnéticas 2.3 Energía y momentum 2.4 Radiación	Curiosidad Disciplina Organización Propositivo Actitud crítica	Mapas conceptuales Lectura Investigación Trabajo en equipo Enseñanza frontal	Lectura de revista Revista de Physics teacher CD con demostraciones de óptica. Experimentos sencillos con materiales simples.	Participación Resolución de problemas Estudio de casos particulares	14 hrs.

PLAN DE CLASES POR UNIDAD

COMPETENCIA DE LA UNIDAD: Analizar y evaluar las leyes de la propagación rectilínea, la reflexión y refracción mediante la solución de problemas para la explicación y aplicación de efectos ópticos clásicos, fomentando el trabajo en equipo, la responsabilidad y la empatía.

CONTENIDO	HABILIDADES Y VALORES	ESTRATEGIA DIDACTICA	MATERIAL DE APOYO	AVANCE Y/O CRITERIO DE EVALUACION	TIEMPO
3.1 Las leyes de reflexión y refracción 3.2 El tratamiento electromagnético 3.3 Interacción de la luz y la materia 3.4 El tratamiento de Stokes 3.5 Lentes 3.6 Diafragmas 3.7 Espejos 3.8 Prismas 3.9 Óptica de fibras 3.10 Sistemas ópticos 3.11 Aberraciones	Curiosidad Disciplina Organización Propositivo Actitud crítica	Mapas conceptuales Lectura Investigación Trabajo en equipo Enseñanza frontal	Lectura de revista Revista de Physics teacher CD con demostraciones de óptica. Experimentos sencillos con materiales simples	Participación Resolución de problemas Estudio de casos particulares Contraste y validación de soluciones	26 hrs.

PLAN DE CLASES POR UNIDAD

COMPETENCIA DE LA UNIDAD: Valorar el fenómeno de polarización y doble refracción de la luz mediante la realización de experimentos para descubrir el carácter transversal de las ondas luminosas, fomentando el trabajo en equipo, la responsabilidad y la empatía.

CONTENIDO	HABILIDADES Y VALORES	ESTRATEGIA DIDACTICA	MATERIAL DE APOYO	AVANCE Y/O CRITERIO DE EVALUACION	TIEMPO
4.1 Luz polarizada 4.2 Polarizadores 4.3 Birrefringencias	Curiosidad Disciplina Organización Propositivo Actitud crítica	Mapas conceptuales Lectura Investigación Trabajo en equipo Enseñanza frontal	Lectura de revista Revista de Physics teacher CD con demostraciones de óptica. Experimentos sencillos con materiales simples	Participación Resolución de problemas Estudio de casos particulares Contraste y validación de soluciones Reporte de experimento	18 hrs.

PLAN DE CLASES POR UNIDAD

COMPETENCIA DE LA UNIDAD: Analizar el fenómeno de interferencia de la luz mediante la realización de problemas y demostraciones experimentales para desarrollar la comprensión del fenómeno ondulatorio, fomentando el trabajo en equipo, la responsabilidad y la empatía.

CONTENIDO	HABILIDADES Y VALORES	ESTRATEGIA DIDACTICA	MATERIAL DE APOYO	AVANCE Y/O CRITERIO DE EVALUACION	TIEMPO
5.1 Condiciones Generales 5.2 Condiciones para la interferencia 5.3 Interferómetros de división de frente de onda 5.4 Interferómetros de división de amplitud 5.5 Consideraciones preliminares 5.6 Difracción de Fraunhofer	Curiosidad Disciplina Organización Propositivo Actitud crítica	Mapas conceptuales Lectura Investigación Trabajo en equipo Enseñanza frontal	Lectura de revista Revista de Physics teacher CD con demostraciones de óptica. Experimentos sencillos con materiales simples Simulaciones en PC	Participación Resolución de problemas Estudio de casos particulares Contraste y validación de soluciones Presentación de experimento	24 hrs.

Elaborado por: Dr. Juan C. Tapia Mercado

Fecha: agosto de 2006

Vo. Bo. M.C. Jesús Lerma Aragón

Nombre: Actividad de Investigación

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Física Experimental

Competencia general

Realizar un experimento utilizando herramientas computacionales y técnicas experimentales desarrolladas en los laboratorios de las físicas elementales. Para cumplir con este objetivo el alumno necesitará disciplina de trabajo, objetividad en la manipulación de datos e iniciativa para proponer alternativas innovadoras.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	0	3	0	0	0	0	3	

Etapas de Trabajo

- 1. Actualización bibliográfica sobre el tema de investigación abordado**
- 2. Manejo de técnicas experimentales para realizar el trabajo**
- 3. Desarrollo del experimento**
- 4. Breve reporte de avance con presentación oral**
- 5. Análisis de los resultados**
- 6. Extenso reporte final con presentación oral**

Referencias bibliográficas actualizadas

Las referencias bibliográficas serán sugeridas por el investigador responsable de acuerdo en la disciplina en la cual trabajará el alumno.

Nombre:	Emprendedores							
Etapa:	Disciplinaria							
Área de conocimiento:	Vinculación							
Competencia general								
Aplicar los principios de operación de las empresas y de la mercadotecnia para desarrollar y comercializar un producto con empeño para lograr su éxito en el mercado con una actitud ética, creativa, solidaria con la sociedad y respetando al medio ambiente.								
Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisitos
	0	0	3	0	0	0	3	
Contenidos Temáticos								
<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación y el perfil emprendedor. 2. Gestión de un proyecto emprendedor. 3. Contenido del plan de negocios y selección del proyecto/empresa. 4. Sondeo del mercado. La producción y/o el diseño del sistema de servicio. 5. El aspecto financiero. 6. Requisitos gubernamentales y apoyos institucionales. 7. Presentación del plan de negocios de la empresa 8. La MPME (micro, pequeña y mediana empresa). 9. Casos de emprendedores. 10. Ejecución del proyecto y entrevista a emprendedor exitoso. 11. Presentación del proyecto 								
Referencias bibliográficas actualizadas								
<ul style="list-style-type: none"> • Emprendedores, Hisrich,Robert D; Peters,Michael P. & Shepherd,Dean A. (Editorial McGraw-Hill). ISBN: 8448198395. ISBN-13: 9788448198398 1ª edición (2005). • La guía del emprendedor : Combinaciones transgresoras para crear un negocio único, Herrera Acevedo, Hernán Marcelo, Brown Soto, Daniel Elías, ISBN: 8496627055, 1ª edición (2006). • Administración de pequeñas empresas: Enfoque emprendedor. Justin G. 								

Longenecker , 13ª edición (2007). Thomson Learning

Nombre: Laboratorio de Óptica

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento: Física Experimental

Competencia:

Manejar la física básica con la suficiente madurez en el pensamiento abstracto como para poder llevar a cabo un experimentos de óptica utilizando herramientas computacionales y técnicas experimentales, objetividad en la manipulación de datos e iniciativa para proponer alternativas innovadoras y distinguir aquellas áreas donde se aplique, desarrollando la intuición mediante el reforzamiento del análisis y crítica con actitud de respeto y responsabilidad.

Evidencia de desempeño: Un reporte por escrito para cada práctica en donde muestre el análisis de los datos, observaciones hechas al fenómeno mostrado utilizando las técnicas y herramientas desarrolladas en el curso para impulsar el razonamiento con el fin de que llegue a conclusiones.

Un experimento semestral desarrollado bajo la tutela del profesor en que muestre su destreza para implementar nuevos experimentos no desarrollados dentro de los contenidos temáticos.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	0	3	0	0	0	0	3	

Contenidos Temáticos

Desarrollo de los siguientes experimentos

- 16. Construcción de una cámara estenopéica y otra de lente simple.
- 17. Fotografía analógica.

18. Refracción. Ley de Snell.
19. Caracterización de lentes convergentes y divergentes.
20. Instrumentación óptica. Análisis de microscopios y telescopios.
21. Polarización. Ley de Malus.
22. Interferencia de microondas.
23. Interferencia. Experimento de Young.
24. Interferencia. Experimento de Michelson.
25. Difracción de Fraunhofer.
26. Difracción de Fresnel.

Referencias bibliográficas actualizadas

- ❖ *Experimentación*, D.C. Baird, Segunda Edición, Prentice Hall, Pearson Educación.
- ❖ *Física re-Creativa*, Salvador Gil/Eduardo Rodríguez, Prentice Hall, Pearson Educación.
- ❖ *Óptica*. Eugene Hecht. Tercera Edición. Pearson- Addison Wesley.
- ❖ *Introduction to optics*. Franck L. Pedrotti, Leno S. Pedrotti and Leno M. Pedrotti. Third edition. Pearson – Prentice Hall.
- ❖ *Physics Labs with Computers*, Pasco scientific.

Nombre:	Métodos Matemáticos de la Física							
Etapa:	Disciplinaria							
Área de conocimiento:	Física Teórica							
Competencia general								
<p>Analizar el concepto de conjunto ortogonal de funciones y la representación arbitraria de funciones en series de funciones de este conjunto, especialmente funciones de Bessel, Legendre, Hermite.</p> <p>Resolver ecuaciones diferenciales parciales mediante el método de separación de variables.</p> <p>Resolver problemas con valor en la frontera</p>								
Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisitos
	3	0	2	0	0	3	8	
Contenidos Temáticos								
<p>1. Series de Fourier</p> <p>Introducción</p> <p>Aplicaciones de series de fourier</p> <p>Propiedades de series de fourier</p> <p>Fenómeno de Gibbs</p> <p>2. Transformada de Fourier</p> <p>Transformada de Fourier</p> <p>Transformada Inversa de Fourier</p> <p>Propiedades de la Transformada de Fourier</p> <p>Teorema de Convolución</p> <p>3. Ecuaciones Diferenciales Parciales</p> <p>Ecuación de Onda</p> <p>Ecuación de Helmholtz</p> <p>Ecuación de Laplace</p> <p>Ecuación de Poisson</p>								

Ecuación de Difusión
El método de separación de variables
Solución por series, El método de Frobenius

4. Teoría de Sturm-Liouville
EDO auto-adjuntas
Operadores Hermitianos
Ortogonalización de Gram –Schmidt

5. Funciones Bessel
Funciones de Bessel de primer tipo
Relaciones de recurrencia
Ortogonalidad
Funciones Newman, Funciones de Bessel de segundo tipo

6. Funciones de Legendre
Función generadora
Relaciones de recurrencia
Ortogonalidad
Armónicos esféricos

7. Funciones Especiales
Funciones de Hermite
Funciones de Laguerre
Polinomios de Chebyshev
Funciones Hipergeométricas

Referencias bibliográficas actualizadas

- 1. Mathematical Physics**
Eugene Butkov
Addison-Wesley Publishing Company
- 2. Mathematical Methods for Physicists**
Arfken and Weber

Academic Press
Sixth Edition

3. Mathematical Methods in the Physical Sciences

Mary L. Boas
Third Edition
Jhon Wiley and Sons
2006

4. Fourier Series and Boundary Value Problems

Ruel V. Churchill
James Ward Brown
Fourth Edition
McGraw-Hill

Materia: Taller de Mecánica, termodinámica y electromagnetismo Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento: Física Básica

Competencia: Aplicar las leyes y los principios fundamentales de la física para resolver problemas variados de mecánica clásica, termodinámica y electromagnetismo mediante el razonamiento deductivo y el uso de las matemáticas, con el propósito de adquirir un entrenamiento en la resolución de problemas típicos de los exámenes que se aplican a nivel internacional y a la vez para contar con el dominio necesario que les permita cursar con éxito las unidades de aprendizaje de física teórica de las etapas disciplinaria y avanzada del programa.

Evidencia de desempeño:

Cuadernillo con la compilación de los experimentos (pensados, computacionales y en laboratorio) además de los problemas resueltos de manera individual y grupal.

	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
Distribución	0	0	2	0	0		2	

CONTENIDOS TEMÁTICOS

1. Principios fundamentales de la física clásica
2. Leyes de la mecánica y problemas de aplicación.
3. Leyes de la termodinámica, problemas típicos de la aplicación
4. Electromagnetismo: solución de problemas típicos

Referencias bibliográficas actualizadas

1. GRE Physics. Joseph J. Molitoris. Research & Educational Association.
2. Resnik and Holiday, Física. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, Última Edición
3. Eugene Hecht, "Física en Perspectiva", Editorial Addison-Wesley

Iberoamericana, S.A., 1987, ISBN 0-201-64015-5.
4. Richard P. Feynman, "Seis piezas fáciles", Drakontos, Ed. Crítica, Grijalbo Mondadori, Barcelona, 1998, ISBN 84-7423-871-4.

Materia: Física Térmica

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento: Estructura de la materia

Competencia: Analizar y aplicar los conceptos de la termodinámica estadística para resolver los problemas típicos, utilizando la herramienta matemática adecuada, con actitud crítica y propositiva.

Evidencia de desempeño:

Discusión en el aula de los conceptos fundamentales

Cuadernillo con la solución de problemas propuestos como tareas.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	2	2	0	0		8	

CONTENIDOS TEMÁTICOS

- FÍSICA ESTADÍSTICA

- Resumen de termodinámica: definiciones básicas
- Equilibrio termal
- Sistemas de termodinámica
- Conceptos del trabajo en la termodinámica
- Enfoque cuántico del problema de un gas ideal.
- Solución de la ecuación de Schrödinger para un gas ideal.
- Distribución estadística de estados de energía.
- Microestados y macroestados.
- Distribución de Maxwell-Boltzmann.
- Función de partición.
- Cálculo de función de partición para un gas ideal monoatómico.
- Equipartición de la energía.

- Distribución de Fermi-Dirac.
- Distribución de Bose-Einstein.

Bibliografía Actualizada

- 1) Mecánica Estadística, K. Huang, 2nd. edition. John Wiley and Sons.
- 2) Física Molecular, A.N. Matveev, Editorial Mir. Moscú.
3. F. Reif, Fundamentos de Física Estadística y Térmica, McGraw Hill, New York, 1968.
4. F. Reif, Statistical Physics, McGraw Hill, New York, 1967; Berkeley Physics Course, Vol. 5.
5. E. A. Jackson, Equilibrium Statistical Mechanics, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1968.
6. F. C. Andrews, Equilibrium Statistical Mechanics, Wiley, New York, 1975.
7. K. Pahria, Statistical Mechanics, Butterworth-Heinemann, Oxford, 2a. edición, 1996.
8. L. García-Colín Scherer, Termodinámica Estadística, UAM-Iztapalapa, México, D. F., 1995.
9. A. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper and Row, New York, 1976.
10. G. Morandi, Statistical Mechanics, World Scientific, Singapore, 1995.

Nombre: *ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO*

Etapa: **Disciplinaria**

Área de conocimiento: *Física básica*

Competencia: Implementar modelos que involucren circuitos eléctricos e Interpretar adecuadamente las relaciones entre campo eléctrico y magnético. Caracterizar fenómenos electromagnéticos particulares, valorando el trabajo en equipo. .

Evidencia de desempeño:

- Diseño de circuitos eléctricos
- Dos exámenes teóricos

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	4	0	2	0	0	0	10	

TEMARIO

1.- LA CARGA ELÉCTRICA Y LA LEY DE COULOMB.

- La carga eléctrica.
- Conductores y aislantes
- Ley de Coulomb
- Conservación de la carga

2.- EL CAMPO ELÉCTRICO.

- El campo eléctrico **E**
- Líneas de fuerza
- Campo eléctrico para distribuciones continuas de carga
- Carga Puntual en un campo eléctrico
- Torca sobre dipolo eléctrico

3.- LA LEY DE GAUSS.	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo de un campo vectorial • El flujo de campo eléctrico • La ley de Gauss • Propiedades de los conductores • Cálculo de campo eléctrico con ley de Gauss
4.- EL POTENCIAL ELÉCTRICO.	<ul style="list-style-type: none"> • Energía potencial eléctrica • Potencial eléctrico • Cálculo del potencial a partir del campo • Distribuciones discretas de carga • Distribuciones continuas de carga • Superficies equipotenciales • Cálculo del campo a partir del potencial
5.- CAPACITORES Y DIELECTRICOS.	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitancia • Capacitores en serie y en paralelo • Energía eléctrica • Dieléctricos
6.- CORRIENTE Y RESISTENCIA.	<ul style="list-style-type: none"> • Corriente eléctrica • Densidad de corriente • Resistencia, resistividad y conductividad • Ley de Ohm
7.- CIRCUITOS DE CORRIENTE CONTINUA.	<ul style="list-style-type: none"> • Fuerza electromotriz • Diferencias de potencial • Resistores en serie y en paralelo • Circuitos RC
8.- EL CAMPO MAGNÉTICO.	<ul style="list-style-type: none"> • El campo magnético B • La fuerza magnética sobre una carga en movimiento

	<ul style="list-style-type: none"> • El dipolo magnético
9.- LA LEY DE AMPERE.	<ul style="list-style-type: none"> • La ley de Biot-Savart • Líneas de campo magnético • La ley de Ampere • Solenoides y toroides
10.- LA LEY DE FARADAY.	<ul style="list-style-type: none"> • La ley de inducción de Faraday • La ley de Lenz. • Fem de movimiento • Campos eléctricos inducidos • El betatrón
11.- PROPIEDADES MAGNÉTICAS DE LA MATERIA.	<ul style="list-style-type: none"> • Ley de Gauss para el magnetismo • Magnetización • Materiales magnéticos
12.- LA INDUCTANCIA.	<ul style="list-style-type: none"> • Autoinductancia y inductancia mutua • Circuito LR • Almacenamiento de energía en un campo magnético
13. OSCILACIONES ELECTROMAGNÉTICAS (*)	<ul style="list-style-type: none"> • Oscilaciones LC • Cavidad electromagnética resonante
14. ECUACIONES DE MAXWELL (*)	<ul style="list-style-type: none"> • Los campos magnéticos inducidos • Corriente de desplazamiento • Ecuaciones de Maxwell • Ecuaciones de onda para los campos
BIBLIOGRAFIA BASICA:	BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA:
<ul style="list-style-type: none"> • FÍSICA, Vol. 2. D. Halliday, R. 	<ul style="list-style-type: none"> • Electromagnetic Fields and Waves. Paul Lorrain

<p>Resnick y K. S. Krane ,1994.</p> <ul style="list-style-type: none">• Física para la Ciencia y la Tecnología Vol 2A. P. A. Tipler and G. Mosca	<p>and Dale Corson. Freeman, 1962.</p> <ul style="list-style-type: none">• Fundamentos de la Teoría Electromagnética. Reitz-Milford. Uteha, 1969.• Physics. Marcelo Alonso and Edward J. Finn. Addison Wesley, 1992.
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Etapa terminal, unidades de aprendizaje obligatorias.

Se describen las unidades de aprendizaje obligatorias asociadas a la etapa terminal:

UNIDAD DE APRENDIZAJE
Física de la Materia Condensada
Taller de Física Teórica
Gestión de proyectos científicos y tecnológicos
Física en la Industria

Prácticas Profesionales

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

16. Unidad Académica: **Facultad de Ciencias**

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura) Física 3. Vigencia del plan:

23. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Física de la Materia Condensada 5. Clave:

6. HC: 2 HL HT 2 HPC HCL HE CR 6

7. Ciclo Escolar: 8. Etapa de formación a la que pertenece: **Disciplinaria**

9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Obligatoria Optativa

22. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje: Se sugiere haber cursado las siguientes materias: Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, Física Cuántica, Mecánica Cuántica y Física térmica.

Formuló: Dr. Jorge Alberto Villavicencio Aguilar

Fecha: 01 de octubre de 2007

Vo.Bo. _____

Cargo: _____

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

El curso de *Física de la Materia Condensada* es una introducción a un campo de la física que se ocupa de estudiar los estados sólidos, líquido y gel, así como otros estados en que la materia se manifiesta en conglomerados de un gran número de átomos. Se trata de un campo en donde se busca establecer las relaciones entre las propiedades macroscópicas de la materia y el comportamiento de sus constituyentes a un nivel microscópico. Las propiedades térmicas, elásticas, magnéticas y ópticas de sólidos así como de sustancias líquidas son algunos de los objetos de estudio de esta disciplina, la cual ha dado lugar a importantes logros científicos y tecnológicos, como lo es el desarrollo de la electrónica, impulsada por el notable avance de la física de semiconductores. Por tratarse de un campo extenso, en este curso se abordará el estudio de los materiales sólidos, en particular el área de los materiales cristalinos. El propósito general del curso es proporcionar al estudiante un firme entendimiento de los principios fundamentales de las teorías existentes para describir los sólidos cristalinos, lo que permitirá analizar diversos fenómenos de la materia condensada. El curso permitirá que el alumno adquiera una disciplina en la elaboración de modelos y simulación de fenómenos en el contexto de la materia condensada, para la solución de problemas relevantes en los ámbitos de la investigación, y el desarrollo tecnológico. Debido a que el campo de estudio de la física de la materia condensada tiene una gran superposición con áreas de estudio de la ciencia de materiales, la nanotecnología y la ingeniería, el curso de *Física de la Materia Condensada* proveerá al alumno con las herramientas necesarias para introducirse en nuevas áreas emergentes del conocimiento.

El curso de *Física de la Materia Condensada* es una materia integradora perteneciente a la etapa disciplinaria, y para cursarla son necesarias las materias de Física Cuántica, Mecánica Cuántica, y Física Térmica.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

El estudiante será capaz de explicar diversos procesos físicos naturales y artificiales en el contexto de la materia condensada, mediante el desarrollo de habilidades para plantear, analizar y resolver problemas típicos. Al contar con un conocimiento amplio de las propiedades microscópicas de la materia, el estudiante podrá proponer modelos que simulen (o describan) tanto aspectos básico como aplicados de los materiales sólidos cristalinos.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

- Exámenes parciales que permitan evaluar la capacidad para aplicar técnicas de solución de problemas típicos de la física de la materia condensada que competen a las distintas unidades del curso. Modalidad: escrita.
- Examen trimestral y semestral de opción múltiple que permitan evaluar el grado de asimilación e integración de conceptos. Modalidad: escrita.
- Tareas semanales y exámenes para evaluar la disposición al trabajo, la responsabilidad y el compromiso con el curso. Modalidad: escrita.
- Elaboración de resúmenes en forma individual y por equipo, de artículos de divulgación e investigación relacionados con temas de frontera en el área de la física de la materia condensada, para tener un panorama actualizado del estado del arte de la disciplina. Modalidad: oral y escrita.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Primera Unidad: Geometría de redes cristalinas

Duración: 18 horas

Competencia:

Contenido

1. Periodicidad y estructuras cristalinas.
2. Redes bidimensionales: redes de Bravais; bases; celdas primitivas; celdas de Wigner-Seitz.
3. Simetrías y grupos espaciales.
4. Redes tridimensionales: redes monoatómicas; compuestos; clasificación de las redes por simetría.
5. Difracción de rayos X en estructuras periódicas.
6. Determinación experimental de las estructuras cristalinas.
7. Superficies e interfaces: geometría de las interfaces; observación experimental y creación de superficies (LEED, RHEED, MBE, STM, AFM).

Segunda Unidad: Vibraciones de la red: fonones

Duración: 12 horas

Competencia:

Contenido

16. Interacciones entre átomos.
17. Vibraciones de la red.
18. Mecánica cuántica de vibraciones atómicas.
19. Medición de la dispersión de fonones.

Tercera Unidad: Propiedades de los electrones en una red

Duración: 18 horas

Competencia:

Contenido

13. Electrón en un campo periódico.
14. Aproximación de amarre fuerte.
15. El modelo del electrón casi libre.
16. Propiedades de los electrones de Bloch: masa efectiva; teorema de Wannier; enfoque de la masa efectiva; método $k \cdot P$.
17. Velocidad del electrón: corriente eléctrica en un estado de Bloch; el concepto de hueco.
18. Modelo de Kronig-Penney.
19. Clasificación de materiales.
20. Dinámica de electrones de Bloch: aspectos clásicos y cuánticos.

Cuarta Unidad: Propiedades estadísticas y termodinámicas de fonones y electrones

Duración: 12 horas

Competencia:

Contenido

10. El calor específico de redes cristalinas.
11. Estadística de electrones en sólidos
12. Calor específico de un sistema de electrones.
13. Propiedades magnéticas de un gas de electrones.

Quinta Unidad: Propiedades del transporte clásico

Duración: 12 horas

Competencia:

Contenido

14. La ecuación de Boltzmann para electrones.
15. Conductividad y fenómenos termoeléctricos.
16. Transporte de energía.
17. Dispersión electrón-electrón.
18. Dispersión por vibraciones de la red.

Sexta Unidad: Electrónica

Duración: 12 horas

Competencia:

Contenido

14. Interfaces metálicas: funciones de trabajo; barrera Schottky; potenciales de contacto.
15. Semiconductores: semiconductores puros; semiconductor en equilibrio; semiconductor intrínseco; semiconductor extrínseco.
16. Diodos y transistores: estados de superficie; uniones semiconductoras; el transistor.
17. Teoría de rectificación.
18. Heteroestructuras, contactos cuánticos puntuales y puntos cuánticos.

Séptima Unidad: Propiedades del transporte cuántico

Duración: 12 horas

Competencia:

Contenido

19. Conceptos preliminares: gas de electrones bi-dimensional; gas de electrones degenerado y no-degenerado.
20. Transporte balístico: fórmula de Landauer y sus aplicaciones.
21. Tunelaje y bloqueo Coulombiano: tunelaje; bloqueo Coulombiano.
22. Efecto Hall cuántico: efecto Hall ordinario; efecto Hall entero; efecto Hall fraccionario.

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

- Del maestro:
 - Discutirá 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 brindarle al alumno un panorama actualizado de la física de la materia condensada.
 - Explicará, desarrollará y aplicará en clase las técnicas para la resolución de problemas típicos de la materia condensada.
 - Fomentará la participación activa en el aula, tanto en la resolución de problemas, como en la discusión de conceptos.
 - Proporcionará tareas para resolver fuera del salón de clases, que consistirán en un conjunto de problemas cuya solución involucre la aplicación de las técnicas aprendidas en el aula, y reafirmen los conceptos discutidos en clase.
 - Fomentará la disciplina, la responsabilidad y la honestidad en el trabajo individual y en equipo.

- Del alumno:
 - Aplicará, dentro y fuera del aula, los conceptos y las técnicas aprendidas para la resolución de problemas de la materia condensada.
 - Desarrollará la disciplina, la responsabilidad y la honestidad en el trabajo individual y en equipo.
 - El alumno participará activamente, tanto dentro como fuera del aula, en la discusión de los conceptos de materia condensada.
 - El alumno desarrollará gradualmente un panorama amplio del estado actual de la disciplina, mediante la lectura y discusión (fuera y dentro del aula) de artículos de divulgación y de investigación científica.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- **Criterio de acreditación:** Se requiere un mínimo de un 80% de asistencia. La calificación mínima aprobatoria es 6 (seis).
- **Criterio de calificación:**
 - Exámenes parciales: 50%.
 - Exámenes semanales: 20%.
 - Examen trimestral: 10 %.
 - Examen semestral: 10%.
 - Elaboración de resúmenes y presentación oral: 10%.

IX. BIBLIOGRAFÍA	
Básica	Complementaria
<ul style="list-style-type: none"> ▪ M. P. Marder, <i>Condensed Matter Physics</i>, John Wiley & Sons (2000). ▪ N. W Ashcroft and N. D. Mermin, <i>Solid State Physics</i>, Thomson Learnig (1976). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ C. Kittel, <i>Introduction to Solid State Physics</i>, 7th edition, Wiley (1995). ▪ C. Kittel, <i>Quantum theory of solids</i>, 2nd edition, Jon Wiley & Sons (1987).

Nombre: Gestión de Proyectos Científicos y Tecnológicos

Etapa: Terminal

Área de conocimiento: Vinculación

Competencia: Proporcionar las herramientas de gestión precisas para aquellos científicos e ingenieros emprendedores que deseen convertir sus propias ideas innovadoras en proyectos empresariales o científicos mediante el diseño y ejecución de un proyecto de innovación que suponga una mejora en la empresa o laboratorio, ya sea a nivel producto, servicio o procesos con una visión social, ética, honesta y realista del contexto tecnológico-industrial.

Evidencia de desempeño:

- Diseño y ejecución de un proyecto.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	0	0	3	0	0	0	3	

Contenidos Temáticos

GESTIÓN ESTRATÉGICA DE TECNOLOGÍA

- Introducción a la gestión de la innovación
- Principios básicos de gestión estratégica
- Evaluación, vigilancia y prospectiva tecnológica
- Marketing tecnológico

2. ORGANIZACIÓN

- Arquitectura organizativa
- Desarrollo organizativo
- Reestructuraciones

3. GESTIÓN DE PROYECTOS Y OTRAS HERRAMIENTAS

- Introducción a la gestión de proyectos
- Manejo de grupos
- Consultoría
- Herramientas para presentaciones
- Creación de equipos de trabajo

4. ASPECTOS LEGALES DE LA INNOVACIÓN

- Propiedad intelectual e industrial
- Gestión de la propiedad industrial

5. FINANZAS Y CONTABILIDAD

- Fundamentos de contabilidad
- Principios básicos de análisis financiero
- Evaluación de inversiones
- Financiación para la innovación
- Fiscalidad de la innovación

Referencias bibliográficas actualizadas

Nombre: Taller de Física Teórica

Etapa: Terminal

Área de conocimiento: **Física Teórica**

Competencia: Aplicar los métodos matemáticos de la física de manera operativa en diversas aplicaciones en física, estimulando la búsqueda de calidad durante los procesos de análisis y aplicación de problemas.

Evidencia de desempeño:

- Resolución de problemas físicos
- Tres exámenes teóricos.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	0	0	2	0	0	0	2	

Contenidos Temáticos

- 1) Problemas de la mecánica cuántica.
- 2) Problemas de electromagnetismo.
- 3) Problemas de conducción de calor.

Referencias bibliográficas actualizadas

Nombre: Actividad de Investigación

Etapas: Disciplinaria

Área de conocimiento: Física Experimental

Competencia general

Realizar un experimento utilizando herramientas computacionales y técnicas experimentales desarrolladas en los laboratorios de las físicas elementales. Para cumplir con este objetivo el alumno necesitará disciplina de trabajo, objetividad en la manipulación de datos e iniciativa para proponer alternativas innovadoras.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	0	3	0	0	0	0	3	

Etapas de Trabajo

- 7. Actualización bibliográfica sobre el tema de investigación abordado**
- 8. Manejo de técnicas experimentales para realizar el trabajo**
- 9. Desarrollo del experimento**
- 10. Breve reporte de avance con presentación oral**
- 11. Análisis de los resultados**
- 12. Extenso reporte final con presentación oral**

Referencias bibliográficas actualizadas

Las referencias bibliográficas serán sugeridas por el investigador responsable de acuerdo en la disciplina en la cual trabajará el alumno.

Nombre:	Mecánica Clásica							
Etapa:	Disciplinaria							
Área de conocimiento:	Física Teórica							
Competencia general								
Aplicar técnicas matemáticas avanzadas para resolver las ecuaciones de movimiento en sistemas formados por N partículas y en cuerpos rígidos, sujetos a las interacciones que se presentan en la naturaleza, trabajando con disciplina y actitud crítica.								
Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisitos
	0	0	2	0	0	0	2	
Contenidos Temáticos								
1. REPASO DE MECÁNICA NEWTONIANA (Marion, cap. 2)								
<ol style="list-style-type: none"> 1. Las leyes de Newton. 2. Sistemas de referencia 3. Integración de las ecuaciones de movimiento. 4. Teoremas de conservación. 5. Ecuaciones de movimiento para un sistema de partículas. 6. Teoremas de conservación para un sistema de partículas. 7. Ley de la Gravitación Universal. 8. El potencial gravitacional. 								
2. FUERZAS CENTRALES Y MOVIMIENTO PLANETARIO								
(Fetter&Walecka, cap. 1; Marion, cap. 8)								
<ol style="list-style-type: none"> 1. Leyes de conservación. 2. El potencial efectivo. 3. Leyes de Kepler. 4. El problema de dos cuerpos con potencial central. 								
3. COLISIONES ENTRE DOS CUERPOS								
(Fetter&Walecka, cap. 1; Marion, cap. 9)								
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cinemática de colisiones elásticas. 2. Órbitas hiperbólicas en un potencial central. 3. Solución formal del problema de la órbita. 4. Sección eficaz. 5. Dispersión de Rutherford. 								
4. SISTEMAS DE COORDENADAS ACELERADOS								
(Fetter&Walecka, cap. 2; Marion, cap. 11)								

1. Rotación de sistemas coordenados.
2. Rotaciones infinitesimales.
3. Aceleraciones.
4. Movimiento sobre la superficie terrestre.
El péndulo de Foucault.

5. **ECUACIONES DEL MOVIMIENTO DE LAGRANGE** (Fetter&Walecka, parte del cap. 3)

1. Grados de libertad.
2. Coordenadas generalizadas y restricciones.
3. El principio de los trabajos virtuales.
4. El principio de d'Alambert.
5. Fuerzas generalizadas.
6. Derivación de las ecuaciones de Lagrange.

6. EL PRINCIPIO DE HAMILTON

(Arfken, Fetter&Walecka, cap. 3; Marion, caps. 6 y parte del 7)

1. Cálculo de variaciones.
2. El Principio de Hamilton.
3. Ecuaciones de Lagrange derivadas del principio de Hamilton.
4. Multiplicadores de Lagrange.
5. Leyes de conservación.

7. DINÁMICA HAMILTONIANA

(Fetter&Walecka, cap. 6)

1. La función Hamiltoniana.
2. Coordenadas cíclicas.
3. Ecuaciones canónicas.
4. Transformaciones canónicas.
5. Corchetes de Poisson.

8. DINÁMICA DEL CUERPO RÍGIDO

(Fetter&Walecka, cap. 5)

1. Grados de libertad de un cuerpo rígido.
2. El tensor de inercia.
3. Momento angular.
4. Ejes principales de inercia.
5. Teorema de los ejes paralelos.
6. Ecuaciones de Euler del cuerpo rígido.
7. Aplicaciones del formalismo a diversos sistemas.
8. Ángulos de Euler.
9. Trompos.

9. OSCILACIONES ACOPLADAS

(Fetter&Walecka, cap 4; Marion, cap 13)

1. Dos osciladores armónicos acoplados.
 2. Acoplamiento débil.
- Vibraciones forzadas de osciladores acoplados.

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica:

- Fetter, A. L. and J. D. Walecka. "*THEORETICAL MECHANICS OF PARTICLES AND CONTINUA*". McGraw-Hill Publishing Company, 1980.
- Marion, J. B. "*CLASSICAL DYNAMICS OF PARTICLES AND SYSTEMS*", ADDISON-WESLEY, 1970.

Complementaria:

- Goldstein, H. "*CLASSICAL MECHANICS*", ADDISON-WESLEY
- Norwood, J. JR. "*INTERMEDIATE CLASSICAL MECHANICS*", Prentice-Hall, 1979.
- Hauser, W. "PRINCIPIOS DE MECÁNICA", UTEHA, México D. F., 1969.

Nombre:	Ingeniería Física							
Etapa:	Disciplinaria							
Área de conocimiento:	Vinculación							
Competencia general								
Aplicar herramientas de física teórica o aplicada para analizar la instrumentación electrónica, ciencia de materiales, y aplicaciones modernas de física en procesos tecnológicos, con responsabilidad y actitud crítica.								
Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisitos
	0	0	2	0	0	0	2	
Contenidos Temáticos								
<ol style="list-style-type: none"> 1. Acústica, ultrasonido y física de cristales 2. Nanociencias: Diseño y simulación de nanoestructuras. 3. Sistemas de energía: traspaso térmico y mecánicos del líquido, fuentes de energía alternas, interacciones de la radiación con la materia. 4. Electrónica: Física de semiconductores, dispositivos microelectrónicas, circuitos integrados, técnicas de la fabricación del dispositivo, sistemas microelectromecánicos, superconductividad. 5. Ingeniería fotónica: Física y usos del láser: instrumentación óptica, sensores ópticos, sistemas de comunicaciones ópticas, la óptica física, Tipos de láseres, construcción e innovación de sensores y dispositivos con fibras ópticas 								
Referencias bibliográficas actualizadas								
<ul style="list-style-type: none"> • Dekker M. 2000. Refractory Linings (Mechanical Engineering). • Trager F. 2007. Springer handbook of lasers and optics / Springer, New York • Wallace Hopp & Mark Spearman . (2000) Factory Physics, McGraw-Hill Higher Education; 2 edition. • C. Chand's. (2007) Engineering Physics. • Elliott R. Brown. (2008), Solid State Engineering, John Wiley & Sons • Journal of Engineering Physics and Thermophysics, ISSN 1062-0125 • Journal of Applied Physics • IEE Proceedings - Microwaves, Antennas, and Propagation • IEE Proceedings - Optoelectronics • IEE Proceedings - Radar, Sonar, and Navigation • IEE Proceedings - Science, Measurement, and Technology • IEE Proceedings - Vision, Image, and Signal Processing 								

Nombre:	Física en la Industria							
Etapa:	Terminal							
Área de conocimiento:	Vinculación							
Competencia general								
<p>Evaluar el potencial del físico para desenvolverse en el sector productivo, jerarquizar las oportunidades existentes para ubicarse en aquella que resulte ser más adecuada a sus intereses y aspiraciones reforzando la inclinación natural del estudiante por las actividades relacionadas con el desarrollo tecnológico en el sector productivo, conociendo las oportunidades, retos y problemática general actual que se presenta en la industria local y regional que ayuden a su desarrollo personal.</p> <p>Analizar la interrelación entre la ciencia y la sociedad, específicamente, como se retroalimentan mutuamente con una visión ética y realista del contexto tecnológico-industrial.</p>								
Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisitos
	0	0	3	0	0	3	9	
Contenidos Temáticos								
IA INDUSTRIA LOCAL Y REGIONAL								
<ul style="list-style-type: none"> • Industria electrónica • Industria Óptica • Informática y telecomunicaciones • Materiales • Prospección geológica y percepción remota. 								
TECNOLOGÍA Y DISEÑO								
<ul style="list-style-type: none"> • Visión general de las tendencias tecnológicas • Tecnologías en ingeniería • Tecnologías en ciencia • Diseño de producto 								
7. DESARROLLO EMPRESARIAL								
<ul style="list-style-type: none"> • Gestión de procesos • Gestión internacional • Gestión de la calidad 								
8. CREACIÓN EMPRESARIAL								
<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de planes de negocio • Estudios de mercado • 								
Aspectos legales de la creación de empresas								

Referencias bibliográficas actualizadas

Ciencia y Sociedad

R. Ziman

Oxford University Press.

A History of engineering and science in the bell system.

In the early years (1875-1925)

M. Fagan

Ed. Bell Labs. (1975)

Autobiografía de Ra. Millikan

Prentice- Hall (1950).

Unidades de aprendizaje optativas.

Se describen las unidades de aprendizaje optativas asociadas a las diferentes etapas de formación:

UNIDAD DE APRENDIZAJE
Inglés básico
Inglés intermedio
Estructura socio-económica de México
Química orgánica
Bioquímica
Biofísica
Electrónica I
Electrónica II
Óptica geométrica
Programación orientada a objetos
Investigación de operaciones
Biología celular y molecular
Fibras ópticas
Simulación
Genética celular y molecular
Introducción a la física médica

Unidad de aprendizaje: Biología Celular y Molecular

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento: *Ciencias Básicas*

Competencia:

Analizar los conocimientos relacionados con la biología de la célula desde un punto de vista de correlación estructura-función. La temática comprende el estudio de las estructuras celulares, su función y la integración del todo desde el punto de vista energético metabólico como un enfoque de la vida como proceso.

Evidencia de desempeño:

- Presentara exámenes teóricos, trabajos de investigación y presentación de oral mediante simposio de temas definidos.
- El estudiante realizará periódicamente prácticas de laboratorio y sus resultados los presentará mediante reportes escritos utilizando el método científico.

Distribución	HC	HL	HT	CR	Requisito
	2	3	0	7	Haber cursado bioquímica

Contenidos Temáticos

1. Introducción.

Historia de la Biología Celular y su papel dentro de las Ciencias Biológicas.
Hallazgos de trascendencia histórica en el desarrollo de la Biología Celular.
Caracterización comparativa general de las células procariontes y eucariontes y teoría celular.
Revisión general de los principales organelos celulares y su función.
La célula y su ambiente.
Concepto de ciclo celular.

2. Bioenergética.

- a. Aplicaciones de las leyes de la termodinámica.
- b. La célula como sistema termodinámico abierto.
- c. Cadenas y redes alimentarias.
- d. La vida como proceso bioenergético y muerte.

3. Metabolismo central.

- a. Catabolismo y rutas catabólicas.

- b. Concepto de metabolismo, metabolito, ruta metabólica, anabolismo y catabolismo.
 - c. Panorámica del metabolismo intermediario
 - d. Vía glucolítica y balance energético.
 - e. Estructura y distribución de las mitocondrias.
 - f. Ciclo de los ácidos tricarboxílicos.
 - g. Transporte electrónico mitocondrial y mesosómico.
 - h. Balance energético.
 - i. La β -oxidación.
 - j. Vía de las pentosas y glucogenólisis.
 - k. Panorámica del catabolismo de aminoácidos
4. Anabolismo y rutas anabólicas.
- a. La β -reducción y síntesis de lípidos.
 - b. Gluconeogénesis.
 - c. Panorámica de la síntesis de aminoácidos.
 - d. Estructura del cloroplasto.
 - e. La fotosíntesis y fotofosforilación.
5. Excreción celular.
- a. Retículo endoplásmico rugoso y liso.
 - b. El aparato de Golgi.
 - c. Lisosomas y vesículas de excreción.

Referencias bibliográficas actualizadas

Básica

4. *Alberts, B. 2004. Biología molecular de la célula*
5. *Callen, Jean-Claude. 2000. Biología celular: de las moléculas a los organismos*
6. *Cooper, G. M. y R. E. Hausman. 2006. La célula.*
7. *Elliot, W H. 2002. Bioquímica y biología molecular.*
8. *Fernández Ruiz, B. 2000. Biología celular.*
9. *Nelson, David L. 2005. Lehninger principles of biochemistry.*

Complementaria

1. *Lodish, H. 2005. Biología celular y molecular.*

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

17. Unidad Académica: **Facultad de Ciencias**

2. Programa (s) de estudio: (Técnico, Licenciatura)

3. Vigencia del plan:

24. Nombre de la Unidad de aprendizaje: **Química orgánica**

5. Clave:

6. HC: **3** HL: **2** HT: HE: 2 CR: **8**

7. Ciclo Escolar:

8. Etapa de formación a la que pertenece: **Básica**

9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: **Obligatoria**

Optativa

23. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:

Formuló: Dr. César Agustín Migoni Ramírez

Vo.Bo.

Fecha: Septiembre 2007

Cargo:

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Introducir al estudiante a los conceptos básicos de química orgánica que le permitan conocer, comprender y manejar la información de los contenidos con el propósito de aplicarlos en las diferentes disciplinas en las que sean aplicables. El alumno podrá resolver problemas sencillos que requieran el manejo conceptual de las moléculas orgánicas en cuanto a sus propiedades físicas y químicas así como ser capaz de identificar las diferentes familias y sus propiedades generales.

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Aplicar las reglas de nomenclatura a moléculas orgánicas, reconocer propiedades físicas y químicas por familias dentro de contextos biológicos y reconocer las interrelaciones moleculares y organización dentro de la materia viva.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Cuatro exámenes teóricos

Resolución de problemas en clase

Prácticas de laboratorio

Presentar un trabajo final donde logre identificar una muestra problema, aplicando estrategias analíticas de laboratorio

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia: Aplicar los conceptos básicos de la teoría atómica para dilucidar la geometría de las moléculas orgánicas, su polaridad y formas de enlace.

Contenido

- 1.1.- Conceptos básicos de hibridación de orbitales
 - 1.1.1.- Diferentes tipos de hibridaciones y orbitales moleculares.
- 1.2.- Análisis de problemas geométrico-espaciales de moléculas simples
- 1.3.- Conceptos de polaridad molecular y de enlace y diferentes fuerzas intermoleculares

Duración

1 semana

Competencia: Conocer la clasificación de familias químico orgánicas. Reconocer la familia de hidrocarburos, aplicar las reglas de nomenclatura y reconocer las propiedades físicas y químicas de la familia

Contenido

Duración

2.1.- Los hidrocarburos: clasificación

2 semanas

2.2.- Los alcanos

2.2.1. Reglas de nomenclatura

2.2.2. Estructura espacial.

2.2.3. Propiedades físicas...

2.2.4. Propiedades químicas.

2.3. Los alquenos

2.3.1 Reglas de nomenclatura

2.2.2. Estructura espacial.

2.2.3. Propiedades físicas y químicas...

2.4.- Los alquinos

2.4.1. Reglas de nomenclatura

2.4.2. Propiedades físicas

2.5.- Hidrocarburos cíclicos

2.5.1.- Nomenclatura

Competencia: Discriminar los diferentes arreglos espaciales de las moléculas orgánicas y reconocer sus propiedades

Contenido

- 3.1.- Estereoquímica
- 3.2.- Actividad óptica, polarímetro y rotación específica
- 3.3.- Quiralidad y enantiomería
- 3.4.- Enantiómeros y configuración
- 3.5.- Modificación racémica
- 3.6.- Configuraciones *R* y *S*
- 3.7.- Diasterómeros
- 3.8.- Mesocompuestos
- 3.9.- Isómeros conformacionales.

Duración

3 semanas

Competencia: Reconocer el efecto de los disolventes y las relaciones intermoleculares de éste y las moléculas orgánicas. Inferir comportamientos de disoluciones en problemas sencillos.

Contenido temático

- 4.1. Función del disolvente.
- 4.2. Solubilidad de solutos no iónicos.
- 4.3. Solubilidad de solutos iónicos
- 4.4. Reacción S_N1 y S_N2 , efecto del disolvente
- 4.5. Solvólisis
- 4.6. Solución de problemas

Duración

1 semana

Competencia: Explicar el fenómeno de resonancia y reconocer las propiedades de las moléculas aromáticas y resonantes.

Contenido temático

- 5.1. El doble enlace carbón-carbón y la nube π .
- 5.2. Teoría de la resonancia
- 5.3. Híbridos de resonancia
- 5.4. Dienos conjugados
- 5.5. Estabilidad de híbridos de resonancia

Duración

1 semana

Competencia: Explicar el fenómeno de aromaticidad y reconocer las propiedades de las moléculas aromáticas y resonantes.

Contenido temático

- 6.1. Estructura del benceno
- 6.2. Estabilidad del anillo bencénico
- 6.3. Estructura resonante del benceno
- 6.4. Carácter aromático y regla de Huckle
- 6.5. Nomenclatura de derivados del benceno.

Duración

1 semana

Competencia: Reconocer las familias químico orgánicas, aplicar las reglas de nomenclatura y reconocer las propiedades físicas y químicas

Contenido temático

Duración

7.1.- Reglas de nomenclatura, estructura espacial, propiedades físicas y propiedades químicas
7 semanas

- 7.1.1.- Alcoholes
- 7.1.2.. Aldehídos
- 7.1.3. Cetonas
- 7.1.4.. Éteres
- 7.1.5.- Ácidos
- 7.1.6.- Ésteres
- 7.1.7.- Aminas
- 7.1.8.- Fenoles

ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Objetivo (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Manejar métodos de cuantificación variables físicas en laboratorio	Realizar mediciones experimentales de Puntos de fusión, puntos de ebullición, índice de refracción	Handbook of physics and chemistry The merck index	2 horas
2	Conocer y realizar separaciones e soluciones por destilación	Realizar dos separaciones por destilación utilizando equipos de cristalería <i>ad hoc</i> .	Juego de cristalería de química orgánica.	2 horas
3	Aplicar y discriminar entre métodos cromatográficos para la separación de mezclas e identificación de solutos	Realizar una separación por cromatografía de papel, una cromatografía en columna y una cromatografía en capa fin	Materiales de laboratorio	2 horas
4	Conocer y aplicar técnicas para la extracción de productos naturales a partir e material biológico	Realizar la extracción de cafeína a partir de materiales diversos, determinar su PF con la técnica de Thiele y su Rf por cromatografía e papel	Materiales diversos de laboratorio	2 horas
6	Conocer y aplicar técnicas para la extracción de productos naturales a partir e material biológico	Realizar la extracción de carotenos a partir de materiales diversos, y obtener el Rf por cromatografía en capa fina	Materiales diversos de laboratorio	2 horas
	Practicar una reacción de condensación ácido-alcohol para la obtención de ésteres	Obtener acetato de isoamilo e identificar el producto	Materiales diversos de laboratorio	2 horas
9	Conocer y manejar un protocolo para la identificación de familias orgánicas	Realizar la identificación de un compuesto problema mediante el seguimiento de un protocolo analítico.	Material y equipo de laboratorio	4 horas

VII. METODOLOGIA DE TRABAJO

- Exposición oral de temas.
- Discusión en plenario de los contenidos
- Resolución de problemas teóricos en clase
- Aplicación de dinámicas grupales para resolución de problemas.
- Revisión de los conceptos vistos la clase anterior y evaluación exploratoria del aprendizaje
- Elaboración de cuestionarios y resolución de ellos por parte de los alumnos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACION

Criterio de calificación

- Exámenes: teóricos y prácticos 80%
- Tareas y/o Ejercicios 10
- Trabajo final 10%

Criterio de acreditación

- Aprobar cuatro exámenes parciales en tiempo y forma.
- Cumplir con las tareas extra clase en tiempo y forma.
- Cumplir con la presentación del trabajo final de laboratorio.

En el caso del trabajo final, la evaluación será sobre el reporte de los resultados obtenidos.

Reporte

Contenido

Planteamiento del problema

Diagrama de flujo

Resultados

Presentar el reporte escrito de forma ordenada y coherente.

IX. BIBLIOGRAFIA	
Básica	Complementaria
Química Orgánica Morrison y Boyd Quinta Edición Pearson Educación, 1998 Experimental methods in organic chemistry Moore and Dalrymple W. B. Saunders	

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACION DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
PROGRAMA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. Unidad Académica: _____ FACULTAD DE CIENCIAS _____
2. Programa de estudio: (Técnico, TSU, Licenciatura) _____ 3. Vigencia del plan: **2008-1**
4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje: **GENÉTICA MOLECULAR Y CELULAR** 5. Clave: _____
6. HC: 2 HL 3 HT _____ HPC _____ HCL _____ HE 3 CR 7 _____
7. Ciclo Escolar: **2008-1** 8. Etapa de formación a la que pertenece: DISCIPLINARIA
9. Carácter de la Unidad de Aprendizaje: Obligatoria X Optativa _____
10. Requisitos para cursar la Unidad de Aprendizaje: BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR

Formuló: CARLOS MARQUEZ BECERRA

Vo.Bo. _____

Fecha: 15 DE JUNIO DE 2007

Cargo: _____

II. PROPÓSITO GENERAL DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentar a los alumnos los conocimientos básicos y aplicados de la herencia en los niveles molecular y celular. El énfasis se hace en organismos eucariontes, en los que se analizan genes y genomas; no obstante, para fines de comparación también se mencionan procariontes. Otro aspecto en el que se profundiza es en el análisis de núcleos y cromosomas, desde la citogenética clásica a la citogenética molecular. Las nuevas fronteras del conocimiento son presentadas en forma breve entre ellas la genómica y la proteómica, así como la interfase entre genética molecular y computación. Con esta base se comprenderá la necesidad de abrir la mente a las nuevas ideas y a las posibilidades de trabajo en equipo con personas de diferentes áreas del conocimiento. Valorará sus propias capacidades y conocimientos, de manera que se le fomentará la actividad de pensamiento crítico.

También adquirirá los conocimientos moleculares y celulares de la herencia y aprenderá algunas de sus aplicaciones.

III. COMPETENCIA (S) DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Explicar, analizar y sintetizar los fundamentos y mecanismos moleculares y celulares de la herencia; conocer de forma teórica y práctica modelos experimentales de plantas y animales, con ellos diseñar y realizar experimentos semestrales y experimentos a corto plazo, que los capacitarán para que en el futuro puedan incursionar en el campo profesional.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Demostrar los conocimientos y habilidades adquiridas durante los procesos de diseño, ejecución, obtención de datos, integración de la información y redacción de los trabajos experimentales cortos y semestrales. Además se presentarán los organismos experimentales en sus diferentes fases. Otras evidencias del buen desempeño se obtendrán a partir de las exposiciones de seminarios, resolución de problemas de manera individual y en grupo durante las clases, y resolución de exámenes.

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Unidad I Introducción a la Genética

Competencia: , Analizar y evaluar las relaciones de la Genética molecular y celular con las ciencias médicas, forenses y otras del campo biológico; así como con áreas del desarrollo productivo y social. Evaluar con una fundamentación sólida los principales logros de la Genética.

Contenido

Duración

1. Presentación del curso.
2. Introducción a la Genética molecular y celular.
3. Descubrimientos sobresalientes en Genética.
4. Relación de la Genética con otras ciencias.
5. La Genética y su contribución en el desarrollo social.

6 horas

Unidad II . Fundamentos de Genética molecular y aplicaciones

Competencia: , Analizar y comparar los conceptos básicos de la Genética molecular en aspectos cualitativos y cuantitativos. Analizar y discutir en seminarios las aplicaciones de la Genética molecular y discutir los alcances y limitaciones de las tecnologías moleculares para la resolución de problemas específicos.

Contenido

Duración

1. La evolución del concepto de gene.
2. Análisis comparativo de los códigos genético universal, de mitocondrias, y de cloroplastos. 24 horas
3. Transferencia horizontal de genes.
4. La estructura de los genes y su evolución. El origen de genes nuevos.
5. Duplicación de genes. Pseudogenes.
6. Familias génicas
7. Polimorfismos nucleotídicos
8. Diversidad de nucleótidos en secuencias génicas.
9. Patrones de cambio en las secuencias de aminoácidos y de nucleótidos.
10. Sustituciones sinónimas y no sinónimas
11. Desviaciones en el uso de codones
12. Genealogías de genes y ejemplos de taxonomía molecular.
13. Alineamientos de secuencias de nucleótidos y de aminoácidos (BLAST, Clustal, otros).
14. Herramientas para el análisis de secuencias (BLAST, DnaSp, MEGA, otros)
15. Los bancos de genes: GenBank(USA), EMBO (Comunidad Europea) y el banco de genes de Japón. El acceso y la obtención de información.
16. Microsatélites y minisatélites y su empleo como marcadores moleculares.
- 17.-Triplettes repetitivos y sus efectos fenotípicos en humanos

Unidad III Genómica y Proteómica

Competencia: , Analizar y discutir los orígenes de dos de las nuevas áreas de la Genética molecular: La proteómica y la genómica; así como exponer en mesas redondas algunos ejemplos de sus avances. Además analizar, comentar y discutir las líneas de aplicación de estos nuevos campos de conocimiento y sus repercusiones en las sociedades actuales.

Contenido**Duración**

1. Los orígenes de los conceptos genómica y proteómica.
2. Los fundamentos moleculares e informáticos de la genómica y de la proteómica.
3. Las bases de datos moleculares y las nuevas ciencias.
4. Aplicaciones de la genómica y la proteómica en Biología y Biomedicina.
5. Aspectos éticos y legales de la genómica y de las nuevas tecnologías de la genética molecular

12 HORAS

Unidad IV Citogenética molecular y clásica

Competencia: Analizar y comparar los conceptos y métodos de la Citogenética clásica y Molecular tanto de los cromosomas como del núcleo interfásico. Así como discutir y realizar aplicaciones de la Citogenética molecular y clásica. Y mediante la ejercitación de discusiones bien fundamentadas alcanzar conclusiones y construir criterios sobre los aspectos éticos y sociales de las aplicaciones de la Citogenética..

Contenido

Duración

1. Estructuras y ultraestructuras cromosómicas.
2. Comparación de los tipos de cromosomas mitóticos.
3. Utilización de las distintas fases de la mitosis para el análisis cromosómico.
4. El análisis del núcleo interfásico y sus aplicaciones.
5. Cromosomas politénicos y plumulados.
6. Recombinación mitótica.
7. Intercambio de cromátidas hermanas
8. Bandas cromosómicas Q, G, C, R, Nor, T y otras.
9. Bandas cromosómicas con enzimas de restricción.
10. Marcadores moleculares de los cromosomas y del núcleo interfásico
11. Pruebas moleculares con colores para bandas, regiones y cromosomas
12. Hibridización *in situ* con fluorescencia (FISH) y FISH multicolor.
13. Cariotipos espectrales y código de barras

21 HORAS

Unidad V Mutagénesis

Competencia: Comparar, analizar, discutir y aplicar los principios teóricos y prácticos de la mutagénesis para el estudio de los mutágenos ambientales. Analizar y discutir las implicaciones sociales de las investigaciones sobre mutágenos ambientales

Contenido**Duración**

1. Clasificación de los mutágenos y ejemplos.
2. La mutación y sus efectos en los organismos.
3. Los mutágenos en los ambientes laborales y en el hogar.
4. Los mutágenos experimentales y naturales.
5. Técnicas de investigación en mutagénesis.

12 HORAS

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Competencia(s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Reconocimiento y análisis de las medidas de seguridad en un Laboratorio de Genética	Se revisan y analizan las medidas básicas de seguridad en el manejo de agentes químicos, físicos y biológicos empleados con frecuencia en un laboratorio de Genética.	Instructivo Cuestionario Ejemplos de agentes químicos, físicos y biológicos	3 horas
2	Conocer y adquirir experiencia en técnicas de asepsia y realización de ejercicios con instrumentos y organismos vivos. Reconocer las cualidades y el manejo apropiado de las campanas de flujo laminar horizontal y vertical.	Se realizan ejercicios del manejo ascéptico de instrumentos y organismos vivos: desde una célula hasta organismos completos como un pollo o un ratón. En la parte dos, se presentan y analizan las cualidades de las campanas de flujo laminar y se realizan ejercicios con ellas.	Instructivo Organismos vivos Pollo, ratón y pez. Células Estuches de disección. Campanas de flujo laminar vertical y horizontal	3 horas
3	Comparación de las propiedades de los diversos tipos de micropipetas manuales y automáticas y realización de ejercicios con reactivos que poseen propiedades diferentes de densidad, viscosidad y color.	Este ejercicio consiste en que el alumno se enfrente a diferentes problemas para manejar microvolúmenes de sustancias con propiedades diversas de viscosidad, densidad y colorido. Así mismo se realizará una comparación de los resultados entre los alumnos. Se hará un análisis de los problemas presentados y se expondrán soluciones a estos problemas específicos	Micropipetas manuales Micropipetas automáticas de 10, 20, 200, y 1000 microlitros. Puntas de pipetas y sus	3 horas

4	Comparación, análisis, ejercitación y discusión de las propiedades de los geles de agarosa para la separación de bandas de DNA.	La práctica consiste en que los alumnos preparen geles de agarosa de calidades distintas, varias concentraciones de agarosa, diferentes métodos de tinción y corrimientos a voltajes diversos. Al terminar obtendrán una panorámica con detalles de las técnicas de separación de DNA.	cajas de soporte. Gradillas y tubos de 500 y 1,500 microlitros Agarosa (2 o 3 marcas), Sol. Amortiguadora Cámaras de electroforesis Fuentes de poder Lámpara de luz UV Micropipetas y puntas	3 horas
5	Conocimiento y realización de ejercicios en el manejo de las plantas Brassicaceas (B. rapa y Arabidopsis) de ciclos cortos. Aplicación de la mutación ros para experimentar con la expresión génica	Se introduce al alumno uno de los nuevos modelos experimentales en Genética, que son las plantas Brassicas de ciclos cortos. Al mismo tiempo se realiza un experimento que en total dura 36 días y que consiste en modificar la expresión del gen ros .	Semillas silvestres y mutantes ros de Brassica Celdas de germinación, sustrato y fertilizante. Acido giberélico Cámara ambiental	3 horas y trabajo extraclase durante 36 días.
6	Comparación y análisis de las semejanzas y diferencias existentes entre el código genético universal y el de mitocondrias y otros documentados en la literatura.	Este ejercicio consiste en realizar un análisis comparativo entre los distintos códigos genéticos que están bien documentados en la literatura y en GenBank. Se realiza un	Esquemas de los códigos Cuestionario a resolver	2 horas

7	Aplicación de un método de alineamiento de secuencias de nucleótidos y de aminoácidos como Clustal o GenDoc.	Se presentará una de las herramientas básicas para el análisis de secuencias de nucleótidos y de aminoácidos, que es "Alignment" o alineamiento sencillo y múltiple. Se utilizarán PC personales y software como Clustal o bien GenDoc.	durante el ejercicio. Computadora conectada a internet. PC IBM compatible Pentium III o mas grande. Programas Clustal o GenDoc Secuencias varias	3 horas
8	Aplicación y análisis de otras herramientas informáticas para el estudio de secuencias de nucleótidos y de aminoácidos, como ejemplo se usará DnaSp.	En esta práctica se usará el programa DnaSp para analizar secuencias que previamente fueron alineadas (ver ejercicio 7). Ahora se obtendrá parámetros tales como: Polimorfismos nucleotídicos, diversidad de nucleótidos (varios índices), desviación en el uso de codones, otros.	PC IBM compatible Pentium III o mas grande. Programa DnaSp Secuencias alineadas	3 horas
9	Conocer métodos de acceso a Bancos de genes y a bases de secuencias especializadas, así mismo realizar ejercicios para la obtención de información	En esta práctica se establecen las diferencias entre bancos de genes y las bases de secuencias especializadas. Se presentan las ventajas de ambas y se realizan ejercicios.	PC IBM compatible Pentium III o mas grande Conexión a Internet	3 horas
10	Comparar distintos métodos de cultivo de células, conocer y aplicar una técnica.	Consiste en aprender a cultivar células, a cosecharlas, a realizar preparaciones y tinciones. Así mismo se evalúa al microscopio.	Campana de flujo laminar Incubadora y microscopio Celulas y	6 horas

11	Análisis comparativo de diversas técnicas de bandas y aprender a ejecutar solo una en donde están como opciones Bandas G, C o Nor.	Se presentan y analizan las diferentes técnicas de bandas, se discuten sus bondades y se realiza uno o más ejercicios con una técnica hasta obtener resultados satisfactorios.	reactivos Preparaciones de cromosomas sin tratamientos previos. Colorantes, soluciones amortiguadoras y tinciones. Microscopios	3 horas
12	Comparar, analizar y practicar técnicas de elaboración de cariotipos normales y anormales.	Con fotografías de cromosomas metafásicos o prometafásicos se realizan uno o más cariotipos, de acuerdo a las normas establecidas, se identifican cromosomas sexuales y aberrantes, así como polimórficos si es que existen.	Tabla con nomenclatura citogenética y principales normas para el arreglo de cariotipos. Papel, tijeras, goma y fotografías.	3 horas
13	Aplicación de los principios del análisis citogenético cuantitativo tanto de forma manual como computarizada, utilizando el Programa León 1.	La práctica se fundamenta en la presentación de más herramientas de análisis de los cromosomas, en esta parte es el aspecto de las mediciones de regiones cromosómicas y la aplicación de fórmulas para la obtención de de parámetros útiles como son: Longitud relativa, relación de brazos e índice centromérico. Se realiza primero de forma manual y después, para verificar, se aprende a utilizar software especializado como León 1.	Cariotipo Reglas o vernier Calculadora Hoja con fórmulas PC IBM compatible Pentium III Programa de cómputo León	3 horas
14	Análisis y evaluación de los núcleos	El énfasis se hace en el análisis y evaluación	Preparaciones	3 horas

15	<p>interfásicos normales y anormales. Así como evaluación del índice mitótico e índices específicos de fases de la mitosis.</p> <p>Elaboración y análisis de preparaciones de cromosomas politéticos y aplicación de una técnica para inducir la expresión génica y formación de puffs.</p>	<p>de los núcleos interfásicos como entidades que brindan información valiosa para juzgar la situación de tejidos obtenidos <i>in vivo</i> y de cultivos de células. Los análisis complementarios son los de índice mitótico y de fases específicas.</p> <p>Se cultivan previamente moscas <i>Drosophila</i> y se espera hasta observar larvas grandes y gruesas. Se tratan con choque térmico y se hacen preparaciones de cromosomas politéticos.</p>	<p>de cultivos de células y de tejidos obtenidos de organismos recién sacrificados. Hojas con fórmulas y esquemas. Microscopio Larvas de <i>Drosophila</i>. Laminillas limpias Colorantes, Incubadora y Microscopio.</p>	3 horas
----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------

16	Aplicación de una técnica para la inducción de aberraciones cromosómicas Análisis y evaluación de las aberraciones.	En esta práctica se utilizan plantas y se inicia una semana antes de realizarse la sesión de elaboración de preparaciones, análisis y evaluación. Se basa en provocar aberraciones cromosómicas en raicillas.	Plantas germinadas de <i>Vicia faba</i> y <i>Allium</i> . Laminillas limpias Colorantes y papel secante Microscopio	3 horas
17	Reconocimiento físico de los sexos del nemátodo <i>Caenorhabditis elegans</i> y realización de su cultivo.	Reconocer los sexos, aislarlos, formar parejas y cultivos, así como observar su desarrollo.	Cajas de Petri, cepas bacterias de <i>Escherichia coli</i> K12, líneas de <i>C. elegans</i> .	3 horas

VII. METODOLOGÍA DE TRABAJO

Exposición de seminarios en forma individual y en equipo.
Discusiones de grupo sobre los temas centrales del curso y de los seminarios.
Prácticas de laboratorio utilizando guías escritas para el curso.
Experimentos cortos y semestrales diseñados por alumnos y el profesor.
Utilización de herramientas computacionales y modelos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 1.- Tres exámenes parciales = 50%
- 2.- Desarrollo de prácticas, experimentos y ejercicios; así como el reporte escrito entregado una semana después de su realización = 40%
- 3.- Exposición de seminarios = 5%
- 4.- Participación en clase = 5%

IX. BIBLIOGRAFÍA

Básica	Complementaria
<ol style="list-style-type: none">1. Lewin, B. 2004. Genes VIII. Oxford University Press, Oxford.2. Griffiths, A.J.F., Miller, J.H., Suzuki, D.T., Lewontin, R.C. y Gelbart, W.M. 2005. An Introduction to Genetic Analysis. W.M. Freeman, N.Y.3. Miller, O.J. y Therman, E. 2001. Human Chromosomes. Springer-Verlag, N.Y., Berlin,.4. Brown, T.A. (1999) Genetics. A molecular approach. Chapman and Hall, Londres5. Czepulkowski, B. (2001) Analyzing Chromosomes. Bios y Springer-Verlag, N.Y.	<ol style="list-style-type: none">1. Fogiel, D. 1999. REA'S Problem Solver Genetics. R.E.A., N.Y.2. Sambrook, J., Fritsch, E.F. y Maniatis, T. 2006. Molecular Cloning. A Laboratory Manual. 3 Tomos, Cold Spring Harbor Laboratory Press, N.Y

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE POR COMPETENCIAS**

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN	
18. Unidad Académica: Facultad de Ciencias	
2. Programa (s) de estudio: (Técnico, <u>Licenciatura</u>)	3. Vigencia del plan: 2008-1
25. Nombre de la Unidad de aprendizaje: Bioquímica	5. Clave:
6. HC: 3 HL: 2 HT: HE: 2 CR: 8	
7. Ciclo Escolar:	8. Etapa de formación a la que pertenece: Básica
9. Carácter de la Unidad de aprendizaje: Optativa X Optativa	
24. Requisitos para cursar la unidad de aprendizaje:	

Formuló: Dr. César Agustín Migoni Ramírez
Fecha: Septiembre 2007

VoBo.
Cargo:

II. PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO

Introducir al estudiante a los conceptos fundamentales de la bioquímica descriptiva que le permitan conocer, comprender y manejar la información de los contenidos con el propósito de aplicarlos en las diferentes disciplinas en las que sean aplicables. El alumno podrá resolver problemas que requieran el manejo conceptual de las biomoléculas en cuanto a sus propiedades físicas y químicas así como ser capaz de identificar las diferentes familias y sus propiedades generales. Los estudiantes deberán ser competentes para aplicar métodos experimentales de separación, identificación y cuantificación de diversas biomoléculas

III. COMPETENCIA (S) DEL CURSO

Explicar la función biológica, de las biomoléculas sus estructuras, clasificación y ser capaces de aplicar métodos analíticos para la obtención, purificación, identificación y cuantificación de biomoléculas a partir de material biológico. las reglas de nomenclatura a moléculas orgánicas, reconocer propiedades físicas y químicas por familias dentro de contextos biológicos y reconocer las interrelaciones moleculares y organización dentro de la materia viva.

IV. EVIDENCIA (S) DE DESEMPEÑO

Cinco exámenes teóricos

Resolución de problemas en clase

Prácticas de laboratorio

V. DESARROLLO POR UNIDADES

Competencia: Explicar las estructuras proteicas, discriminar los tipos de ellas bajo distintos criterios (funcionales, estructurales y composicionales) explicar sus propiedades físicas y aplicar métodos y técnicas de análisis. .

Contenido

Duración

1.1.- Concepto de proteína como polímero.

18 horas

1.1.1.- Clasificación

1.2.- Los aminoácidos

1.2.1 Estructura y clasificación

1.2.2. Propiedades ácido-base de los aminoácidos

1.2.3. Aplicación de la ecuación de Henderson-Haselbach

1.2.4. Curvas de titulación y formas iónicas

1.3.- El enlace peptídico y la estructura primaria de las proteínas

1.3.1. Secuenciación de cadenas polipeptídicas Los métodos de Sanger y Edman.

1.3.2. La estructura secundaria (formación de hélices y gráfica de Ramachandran)

1.3.3. La estructura terciaria y la cristalografía de rayos X

1.3.3.1 Dominios y desnaturalización

1.3.3.2 Grupos prostéticos (estudio de la mioglobina)

1.3.4 Estructura cuaternaria de las proteínas

1.3.4.1 Estudio de la hemoglobina como ejemplo.

1.4 Análisis proteico

1.4.1 La electroforesis

1.4.2. Cromatografía en columna de intercambio iónico, afinidad, de partición, de exclusión y HPLC

1.4.3 Precipitación de proteínas

1.4.4. Análisis composicional de aminoácidos

1.4.5 Cuantificación de proteína totales (Biuret y Kjeldahl)

Competencia: Explicar las estructuras de los carbohidratos, discriminar los tipos de ellos bajo distintos criterios explicar sus propiedades físicas y químicas de relevancia biológica y aplicar métodos y técnicas de análisis.

Contenido

Duración

2.1.- Definición, clasificación de carbohidratos y función biológica

9 horas

2.2.- Formas piranosas y furanosas

2.2.1. Nomenclatura

2.2.2. Actividad óptica y enantiomerismo

2.2.3. Disacáridos y polisacáridos (estructuras)

2.2.4. Derivados. de carbohidratos

1.2.4.1 Azúcares alcoholes

1.2.4.2. Azúcares ácidos (aldónicos, aldáricos y urónicos)

1.2.4.3. Derivados fosforilados y acetilados

1.2.4.4 Aminoazúcares

1.2.4.5 Polisacáridos constituyentes de paredes celulares.

2.3. Métodos analíticos

2.3.1 Reacciones características de los carbohidratos

2.2.2. Análisis cromatográfico.

2.2.3. Determinación de carbohidratos totales por varios métodos

2.2.4 Obtención de carbohidratos de fuentes biológicas.

Competencia: Explicar las estructuras de los lípidos, discriminar los tipos de ellos bajo distintos criterios explicar sus propiedades físicas y químicas de relevancia biológica y aplicar métodos y técnicas de análisis.

Contenido	Duración
3.1.-Definición, clasificación y función biológica de lípidos	11 horas
3.2.- Los ácidos grasos	
3.3.- Triglicéridos y saponificación	
3.4.- Anfoterismo y emulsificación	
3.5.- Fosfolípidos	
3.6.- Esfingolípidos	
3.7.- Gangliósidos y cerebrósidos	
3.8.- Esteroides	
3.9.- Ceras y terpenos	
3.10 La estructura de las membranas celulares. Modelo de la bicapa lipídica	
3.11 Métodos analíticos	
3.11.1 Extracción y cuantificación de lípidos totales (Utilización de solventes orgánicos)	
3.11.2 Cromatografía en capa fina de lípidos	

Competencia: Explicar las estructuras de los ácidos nucleicos, discriminar los tipos de ellos bajo distintos criterios explicar sus propiedades físicas y químicas de relevancia biológica y aplicar métodos y técnicas de análisis.

Contenido temático

- 4.1. Definición, clasificación y función biológica.
- 4.2. El flujo. ADN, ARN Proteínas. Descripción general.
- 4.3. Los nucleótidos, su estructura y propiedades
- 4.4 Los diferentes tipos de ARN
- 4.5. Estructura del ADN. La doble hélice.
- 4.6. Las supe hélices y número de enlace.
- 4.7. La cromatina
 - 4.7.1 El nucleosoma, estructura y composición
 - 4.7.2. La fibra de 30 nm.
 - 4.7.3 Estructura de los cromosomas
 - 4.7.4 Secuenciación del ADN (Métodos de Sanger y Macan-Gilbert)
- 4.8 Métodos analíticos.
 - 4.8.1 Electroforesis
 - 4.8.2 Extracción y purificación de diversos materiales biológicos

Duración

10 horas

ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS

No. de Práctica	Objetivo (s)	Descripción	Material de Apoyo	Duración
1	Conocer experimentalmente el método potenciométrico para determinar el pI y los pK correspondientes a los aminoácidos	Realizar una curva de titulación potenciométrica de la alanina	Material y equipo de laboratorio	2 horas
2	Aplicar reacciones de identificación de aminoácidos	Realizar pruebas de reacciones características de aminoácidos	Material y equipo de laboratorio	2 horas
3	Practicar métodos para la cuantificación y separación de	Realizar una separación por cromatografía de papal, y una	Materiales de laboratorio	8 horas

	aminoácidos en una mezcla	cromatografía en columna y cuantificar los resultados		
4	Practicar métodos de precipitación de proteínas.	Realizar reacciones de precipitación por salación, ajuste al pI, adición de metales pesados y adición de solventes orgánicos	Materiales diversos de laboratorio	2 horas
6	Aplicar reacciones de identificación de carbohidratos	Realizar pruebas de reacciones características de aminoácidos	Materiales diversos de laboratorio	2 horas
7	Ensayar un método de extracción y cuantificación de carbohidratos	Obtención y cuantificación de glucógeno a partir de hígado.	Materiales diversos de laboratorio	4 horas
8	Practicar métodos para la cuantificación y separación de carbohidratos en una mezcla	Realizar una separación por cromatografía de papel	Material y equipo de laboratorio	2 horas
9	Ensayar un método de extracción y cuantificación de lípidos	Realizar una extracción mediante solventes orgánicos en tejidos diversos y realizar cromatografía en capa fina	Material y equipo de laboratorio	4 horas
10	Ensayar un método o de análisis de esteroides	Obtener y cuantificar colesterol y lecitina de huevo de aves.	Material y equipo de laboratorio	2 horas
11	Ensayar un método de extracción de ADN	Extraer ADN de tejido animal o bacteriano	Material y equipo de laboratorio	4

METODOLOGIA DE TRABAJO

- Exposición oral de temas.
- Discusión en plenario de los contenidos
- Resolución de problemas teóricos en clase
- Aplicación de dinámicas grupales para resolución de problemas.
- Revisión de los conceptos vistos la clase anterior y evaluación exploratoria del aprendizaje
- Elaboración de cuestionarios y resolución de ellos por parte de los alumnos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACION

Criterio de calificación

- | | |
|----------------------------------|------|
| ■ Exámenes: teóricos y prácticos | 80% |
| ■ Tareas y/o Ejercicios | 20 % |

Criterio de acreditación

- Aprobar cuatro exámenes parciales en tiempo y forma.
- Cumplir con las tareas extra clase en tiempo y forma.

IX. BIBLIOGRAFIA

Básica	Complementaria
<p>Biochemistry Mathews - van Holed The Benjamin Publishing Co. 1990</p> <p>Principles of Biochemistry Lehninger-Nelson- Cox Worth 2nd ed.1993</p> <p>Biochemistry Rawn Neil Pateterson Publishers 1989</p>	<p>Biochemistry Stryer W. H. Freeman and Co. 1995.</p>

Nombre: **Programación Orientada a Objetos**

Etapa: **Disciplinaria**

Área de conocimiento:

Competencia:

Desarrollar y analizar soluciones a problemas reales o hipotéticos en colaboración con un equipo de trabajo, valorando las soluciones propuestas en forma objetiva y honesta para resolverlos mediante la programación orientada a objetos.

Evidencia de desempeño:

- Prácticas de laboratorio y tareas extraclase
 - Ejercicios que involucren la solución de problemas reales e hipotéticos siguiendo el enfoque de la orientación a objetos.
 - Exposición de las soluciones desarrolladas ante una audiencia y considerar los comentarios realizados a dicha solución.
 - Documentación formal de las soluciones desarrolladas.
 - Instrumentación de las soluciones desarrolladas en un lenguaje de programación.
- Exámenes teóricos y prácticos
- Proyecto final

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	2	2				8	Recomendadas: Introducción a la Programación

Contenidos Temáticos

1. Introducción
 - 1.1. Evolución de la programación
 - 1.2. Paradigmas de programación
 - 1.3. Tipos de lenguajes de programación

2. Conceptos de la Orientación a Objetos
 - 2.1. Objetos
 - 2.2. Clases e Instancias de clases
 - 2.3. Mensajes

- 2.4. Ventajas de la Orientación a Objetos
- 3. Desarrollo Orientado a Objetos
 - 3.1. Abstracción
 - 3.2. Encapsulamiento
 - 3.3. Jerarquías de clases y objetos
 - 3.3.1. Jerarquía Padre/Hijo, la herencia
 - 3.3.2. Jerarquía Todo/Parte, la agregación
 - 3.4. Relaciones entre clases y objetos
 - 3.4.1. Dependencia (relaciones de uso)
 - 3.4.2. Generalización (relaciones de herencia)
 - 3.4.3. Asociación
 - 3.4.4. Agregación simple
 - 3.4.5. Composición
 - 3.5. Visibilidad y alcance de atributos y operaciones
 - 3.6. Polimorfismo
- 4. Programación Orientada a Objetos
 - 4.1. Creación de clases y objetos
 - 4.2. Encapsulamiento
 - 4.3. Polimorfismo
 - 4.4. Herencia Simple
 - 4.5. Herencia Múltiple
 - 4.6. Paquetes
 - 4.7. Reutilización de Código
- 5. Aplicaciones
 - 5.1. Interfases de usuario
 - 5.2. Colecciones de objetos
 - 5.3. Flujos
 - 5.4. Excepciones
 - 5.5. Hilos
 - 5.6. Trabajo en red

Referencias bibliográficas actualizadas

Booch, Grady, Análisis y Diseño Orientado a Objetos: con aplicaciones, 2da Edición, Addison-Wesley, 1996, ISBN: 9684443528

Hunt, John, Java and Object Orientation: an introduction, 2da Edición, Springer, 2002, ISBN: 1852335696

Wu, C. Thomas, An introduction to object-oriented programming with Java, McGraw-Hill, 2004, ISBN: 0073040959

Morelli, Ralph, Java, Java, Java!: object-oriented problem solving, Prentice Hall, 2003, ISBN: 0130333700

Kak, Avinash C., Programming with objects: a comparative presentation of object-oriented programming with C++ and Java, John Wiley, 2003, ISBN: 0471268526

Schach, Stephen R., An introduction to object-oriented systems análisis and design with UML and the unified process, McGraw-Hill, 2004, ISBN: 0072826460

Booch, Grady, James Rumbaugh, Ivar Jacobson, El lenguaje Unificado de Modelado, Addison-Wesley, 1999, ISBN: 84-7829-028-1

Nombre: **Simulación**

Etapa: **Terminal**

Área de conocimiento:

Competencia: Generar algoritmos numéricos para resolver problemas que han sido modelados analíticamente basándose en si el sistema ha sido modelado como discreto o continuo.

Evidencia de desempeño:

Escribirá un ensayo en el que describe las diferentes técnicas para generar números (seudo) aleatorios con distribución uniforme, haciendo énfasis en las congruenciales lineales.

Escribirá programas de prueba para visualizar la estructura reticular de los números (seudo) aleatorios con distribución uniforme, generados con el método congruencial lineal. Escribirá al menos dos proyectos: uno para simulación con eventos discretos, y otro para simulación de sistemas dinámicos continuos.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	2	2	0	0	2	8	

Contenidos Temáticos

- 1 1 Introducción a la simulación.
 - 1.1 ¿Qué es la simulación?
 - 1.2 Sistemas.
 - 1.3 Modelos.
 - 1.4 Usos de la simulación.
 - 1.5 Ventajas y desventajas.
- 2 Construcción de modelos.
 - 2.1 Ejemplos de modelos continuos.
 - 2.2 Ejemplos de modelos discretos
- 3 Problemas sencillos de simulación.
 - 3.1 El cálculo de π mediante el método de Montecarlo.
 - 3.2 Problema típico de una cola un servidor.

- 3.3 El péndulo simple.
- 3.4 Crecimiento de poblaciones.

- 4 Técnicas básicas para la simulación de eventos discretos.
 - 4.1 Características de las funciones de distribución de probabilidad.
 - 4.2 Muestreo e inferencia estadística.
 - 4.3 Generación y prueba de números aleatorios con distribución uniforme.
 - 4.4 Generación de números aleatorios con distribución diferente de la uniforme.

- 5 Simulación de eventos discretos más complejos ,por ejemplo :
 - 5.1 Sistemas de manufactura.
 - 5.2 Talleres de maquinado.
 - 5.3 Sistemas de elevadores.

- 6 Problemas de simulación continua, por ejemplo:
 - 6.1 Ecología de poblaciones.
 - 6.2 Dinámica de poblaciones.
 - 6.3 Sistemas mecánicos oscilatorios.

- 7 Uso de programas comerciales para simulación.

Referencias bibliográficas actualizadas

Nombre: Investigación de operaciones

Etapa: Disciplinaria

Área de conocimiento:

Competencia: Valorar múltiples paradigmas para el modelado de fenómenos de espera que se presenten en patrones de servicio. Estimulando la búsqueda de calidad y profesionalismo durante los procesos de valoración.

Evidencia de desempeño:

- Simulación de un modelo básico de servicio.
- Simulación de un modelo con prioridades.
- Simulación de sistemas multiproceso.
- Tres exámenes teóricos.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	2	2	0	0	2	8	Probabilidad

Contenidos Temáticos

1. Principios de la ingeniería del software (diferentes enfoques)
2. Proceso de desarrollo de Software (Incluye administración, análisis, diseño, implementación, pruebas, mantenimiento, documentación, calidad, configuración, validación y verificación,).
3. Análisis de requerimientos (Técnicas de planteamiento del problema, detección de requerimientos, modelado).
4. Diseño de sistemas de software (Arquitectura, Métodos de modelado externo e interno, interfaces de usuarios, diseño de algoritmos).
5. Implementación (Búsqueda de herramientas, Comparación de herramientas, utilización).
6. Pruebas y mantenimiento (Establecimiento de casos de pruebas, integración de sistemas, soporte de software, prevención).

Referencias bibliográficas actualizadas

- J. Pawda., @1984, “Métodos y Modelo de Investigación de Operaciones”, vol. II, Editorial Limusa, México.
- F.S. Hillier y G.J.Lieberman, @2002, “Investigación de Operaciones”, Ed. Mac Graw-Hill.
- L.Kleinrock, @1975, “Queueing Systems”, Vol. I, Ed. John Wiley & Sons.
- J.L.Doob,@1953, “Stochastic Process”, Ed. John Wiley & Sons.
- S.M.Ross,@1996 “Stochastic Process”, 2a ed., Ed. John Wiley & Sons.
- S. Karlin and H.M.Taylor,@1974, “A First Course in Stochastic Process”, 2a ed., Ed. Academic Press Inc.
- H.A.Taha.,@1995, “Investigación de Operaciones”, 5a Ed. Editorial Alfa Omega México.

Nombre:	Estructura Socioeconómica de México							
Etapa:	Básica							
Área de conocimiento:	Vinculación							
Competencia general								
Analizar los problemas económicos del país de México, mediante la investigación y la observación, para establecer las variables que se ven involucradas en cada uno de ellos, clasificándolas en significativas y no significativas.								
Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisitos
	0	0	2	0	0	0	2	
Contenidos Temáticos								
Desarrollo económico								
- Crecimiento económico								
- Política económica								
- Globalización								
- Productividad								
Aspectos teórico-metodológicos para el análisis de la economía mexicana								
- Estructura								
- Modelos económicos								
- Modernización								
Sector Productivo e Industrial								
- Crecimiento económico								
- Política económica								
- Productividad								
Sector Salud								
- Crecimiento económico								
- Política económica								
- Productividad								
Gobierno (municipal, estatal y nacional)								
- Crecimiento económico								
- Política económica								
Referencias bibliográficas actualizadas								
- Estructura Socio-Económica de México, Uuk-Kib Espadas Ancona, México, Ed. Nueva Imagen, 2003.								
- El nuevo modelo de desarrollo económico, Argüelles Antonio, México, Porrúa, 1994.								
- Macroeconomía: Teoría y Política Económica con aplicaciones a América Latina, Olivier Blanchard, Argentina, Ed. Prentice Hall, 2000.								

Nombre:	Electrónica I							
Etapa:	Disciplinaria							
Área de conocimiento:	Optoelectrónica							
Competencia general								
Analizar y utilizar algunos métodos para el análisis y el diseño de sistemas electrónicos simples, digitales y/o analógicos.								
Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisitos
	3	3	0	0	0	3	9	
Contenidos Temáticos								
1. INTRODUCCION								
1.1 Corriente eléctrica								
1.2 Resistencia y resistividad								
1.3 Ley de Ohm								
1.4 Fuerza electromotriz								
1.5 Leyes de Kirchhoff								
1.6 Circuitos eléctricos								
1.7 Teoremas de Thevenin y Norton								
2. CIRCUITOS DIGITALES								
2.1 Características generales								
2.2 Sistemas numéricos								
2.3 Funciones de verdad								
2.4 Algebra de Boole								
2.5 Dispositivos de conmutación								
2.6 Minimización de circuitos lógicos combinaciones								
2.7 Implementación de circuitos lógicos combinacionales								
2.8 Circuitos secuenciales:								
2.8.1 Flip-flops								
2.8.2 Contadores								
2.8.3 Registro de corrimientos								
3. DIODOS Y TRANSISTORES								
3.1 El diodo rectificador								
3.2 El diodo zener								
3.3 Aplicaciones de los diodos								
3.4 El transistor polar								
3.5 Aplicaciones de los transistores								
3.6 Análisis de circuitos con transistores								
4. AMPLIFICADORES OPERACIONALES								
4.1 Configuraciones básicas								
4.2 Diseño de amplificadores simples								
5. APLICACIONES								
5.1 Introducción a los convertidores A/D Y D/A								

5.2 Tipos de convertidores y características básica
5.3 Optoelectrónica (introducción)
5.4 Fotorresistencias
5.5 Fototransistores

Referencias bibliográficas actualizadas

1. Brophy
Basic Electronic for Scientifics
J. Weley & sons.
2. Malmstadt, E.
Electrónica para científicos
Benjamin, N. York.

Nombre:	Electrónica I I							
Etapa:	Disciplinaria							
Área de conocimiento:	Optoelectrónica							
Competencia general								
<p>Analizar las configuraciones más importantes de circuitos con diodos y transistores. Examinar el comportamiento de las propiedades de estos circuitos ante variaciones de parámetros físicos. Contrastar respuestas en frecuencia y en tiempo, para analizar su relación, tanto física como matemática.</p>								
Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisitos
	3	3	0	0	0	3	9	
Contenidos Temáticos								
1. EL DIODO DE UNION								
Polarización directa e inversa Tensión de ruptura Capacitancia del diodo Circuitos equivalentes								
2. EL TRANSISTOR								
2.1 Conexión base común 2.2 Conexión emisor común 2.3 Conexión colector común 2.4 Modelos y conceptos sobre el transistor								
3. POLARIZACION Y ESTABILIDAD								
3.1 Punto de polarización 3.2 Variaciones de temperatura Polarización confiable Desboque Térmico								
CIRCUITOS EQUIVALENTES Y ANALISIS PARA SEÑALES PEQUEÑAS,								
4.1 Parámetros Y y Z 4.2 Parámetros híbridos 4.3 Parámetros T. 4.4 Parámetros T y h en las diferentes conexiones								
RESPUESTA EN FRECUENCIA Y OTRAS CONSIDERACIONES								
5.1 Acoplamiento RC Capacitor de paso en el emisor Acoplamiento por transformados Acoplamiento de corriente directa El amplificador diferencial Circuitos equivalentes en alta frecuencia El efecto Miller								

PRINCIPIO DE RETROALIMENTACION Y APLICACION

- 6.1 Sistemas con lazo abierto, con lazo cerrado
- 6.2 Efectos de la retroalimentación sobre los niveles de estabilidad
- 6.3 Método de análisis
- 6.4 El amplificador operacional
- 6.5 Fototransistores

Referencias bibliográficas actualizadas

1. Culter, Philip.
Semiconductor circuit analysis
McGraw-Hill
2. Brophy
Basic Electronic for Scientifics
J. Weley & sons.
3. Malmstadt, E.
Electrónica para científicos
Benjamin, N. York.

Nombre:	Introducción a la Física Médica							
Etapa:	Terminal							
Área de conocimiento:	Biofísica							
Competencia general								
Analizar al ser vivo desde el punto de vista de la Física mediante el estudio de temas de especial relevancia en las ciencias biológicas y de la salud, y que serán necesarios para la comprensión de los procesos Biofísicos y de la Física Médica. Comprender y describir los fundamentos físicos de algunos de los dispositivos y las técnicas que se emplean en la práctica médica.								
Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisitos
	4	0	2	0	0	0	10	
Contenidos Temáticos								
Biomecánica								
<i>Estática.</i> Estabilidad del organismo humano Correlación de fuerzas en el equilibrio								
<i>Dinámica.</i> Salto Caída, tiro.								
<i>Energética.</i>								
<i>Escala.</i> Calentamiento vs enfriamiento. Respiración. Excreción. Alimentación. Mente. Pulso y vida.								
<i>Análisis estructural del cuerpo humano</i>								
Elasticidad Ósea y Muscular								
<i>Elasticidad del sólido deformable.</i> Ley de Hooke.								
<i>Elasticidad por tracción y contracción.</i> Módulo de Young y coeficiente de Poisson.								
<i>Elasticidad por cizalla.</i> Elasticidad por compresión.								
Otros ensayos elásticos: flexión y torsión.								
Fluidos. Biofísica de la circulación								
<i>Regímenes fluidos.</i> Ecuación de continuidad. Principio de Pascal. Principio de Arquímedes.								
<i>Régimen de Bernouilli.</i> Consecuencias.								
<i>Viscosidad:</i> concepto y propiedades.								
<i>Líquidos no newtonianos.</i> Viscosidad de los medios biológicos.								
<i>Régimen Laminar.</i> Ley de Poiseuille.								
<i>Resistencia hemodinámica:</i> concepto y leyes de asociación.								
<i>Elasticidad arterial.</i> Presión y tensión vasculares. Presiones en el sistema sanguíneo humano.								
<i>Régimen turbulento.</i> Número de Reynolds.								
Trabajo cardíaco. Leyes generales de la circulación sanguínea.								
Interacción láser-tejido								

Qué es el láser, tipos de láseres.
Interacción radiación materia.
Láser en cirugía. Cauterizador, evaporador.
Terapia fotodinámica.

Los sentidos

Ojos: Formadores de imágenes (globulares), De insectos. Constitución del ojo. Modelos esquemáticos del ojo. El ojo emétrope. Visión estereoscópica. Visión de los colores.

Oídos: Las ondas sonoras. Cualidades del sonido. Intensidad y nivel de intensidad. Física de la fonación y la producción del habla. El oído humano. El sentido de la audición. Sensibilidad del oído humano. Bases físicas de la audición. Mediciones sonoras de la audición humana.

Tacto: Estímulos mecánicos, estímulos térmicos. Conformación de la piel.

Olfato: Transiciones de fase y difusión. Evaporación y sublimación. Cómo percibimos los olores. La nariz humana.

Gusto: La lengua humana. Cómo percibimos los sabores. Relación entre olor y sabor. Otros sentidos en animales. Línea transversal en peces y detección de campos eléctricos y magnéticos.

Radiación Ionizante

Unidades de radiación. Fórmula de Bethe-Bloch.
Medicina nuclear. Decaimiento radiactivo. Vida media. Decaimiento de positrones, partículas alfa y gama.
Efecto biológico de la radiación ionizante. Los componentes de la materia viva. ¿Por qué dañan las radiaciones?

Tratamiento de señales

Empleo de las ondas sonoras: Efecto Doppler. Métodos acústicos de investigación en clínica. Los infrasonidos y su empleo en la terapéutica médica. Los ultrasonidos y su empleo médico. Litotriptor.

Calor y frío. Criogenia. Visores térmicos.

Empleo de ondas electromagnéticas. Endoscopios, Rayos X, radiografías, microscopios, espectrómetros, láser, tomógrafos.

Medicina nuclear. Resonancia magnética nuclear. Imagenología de la resonancia magnética nuclear. Radiactividad, Dosimetría

Referencias bibliográficas actualizadas

Eugene Hecht. *Física, Álgebra y Trigonometría vol. 1 y 2*. Internacional Thompson Editores. México. 1998.

Miguel Ángel Herrera. *Biofísica, Geofísica, Astrofísica. Para qué sirve la física*. UNAM-FCE. México. 2001.

Alan H. Cromer. *Física para las ciencias de la vida*. Reverte, España, 1996.

Simon G.G. MacDonald y Dismond M. Burns. *Física para las ciencias de la vida y de la*

salud. Fondo Educativo Interamericano, México, 1978.
David Jou Mirabent, Joseph Enric Llebot Rabagliatti, y Carlos Pérez García. *Física para las ciencias de la vida*. McGraw-Hill, México, 1986.
María Cristina Piña Barba. *La física en la medicina*. La ciencia para todos #37. FCE, México, 1987.
María Cristina Piña Barba. *La física en la medicina II*. La ciencia para todos #171. FCE, México, 2000.
Eliezer Braun. *El saber y los sentidos*. La ciencia desde México #73. FCE, México 1988.

Nombre:	Fibras ópticas							
Etapa:	Terminal							
Área de conocimiento:	Optoelectrónica							
Competencia general								
Aplicar los elementos básicos de la naturaleza de la luz y su propagación a través de una fibra óptica mediante el análisis del modelo ondulatorio y la demostración de experimentos que permitan descubrir y explicar las distintas características de la fibra óptica con la finalidad de implementar soluciones a problemas de comunicaciones ópticas y sensores de fibra óptica física fomentando el trabajo en equipo, la disciplina y la responsabilidad.								
Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisitos
	5	0	0	0	0	5	10	
Contenidos Temáticos								
Introducción								
<i>Historia de las fibras ópticas</i>								
Guías de onda								
<i>Guías de onda de espejos planos</i>								
<i>Guías de onda de dieléctricos planos.</i>								
<i>Guías de onda bidimensionales.</i>								
<i>Acoplamiento en Guías de onda</i>								
Fibras ópticas								
<i>Propagación óptica en Fibras</i>								
<i>Tipos de Fibras ópticas</i>								
<i>Fibras ópticas de índice de escalón.</i>								
<i>Fibras ópticas de índice de gradiente</i>								
<i>Fibras ópticas birrefringentes</i>								
<i>Atenuación en Fibras ópticas</i>								
<i>Dispersión en Fibras ópticas</i>								
Comunicaciones por Fibra óptica								
<i>Componentes de las comunicaciones por Fibra óptica</i>								
<i>Modulación, multiplexado y acoplamiento</i>								
<i>Comunicaciones ópticas coherentes</i>								
Sensores de Fibras ópticas								
<i>Estructura de un sensor de fibra óptica</i>								
<i>Clasificación de los sensores de fibra óptica</i>								
<i>Sensores interferométricos</i>								
<i>Sensores de intensidad</i>								
<i>Sensores de rejillas de Bragg</i>								

Referencias bibliográficas actualizadas

B.E.A. Saleh and M.C. Teich. *Fundamental of Photonics*. Wiley Interscience.

Udd. *Fiber Optic Sensors*. Wiley Interscience.

Yariv and Yeh. *Optical waves in crystals*. Wiley Interscience

J. Hecht. *Understanding Fiber Optics*. 5th edition. 2005

J. Hecht. *City of light: The story of Fiber Optics*. Sloan technology series. Oxford university press. 1999.

J. C. Palais. *Fiber Optics Communications*. 5th edition. 2005

Nombre:	Óptica geométrica							
Etapa:	Disciplinaria							
Área de conocimiento:	Optoelectrónica							
Competencia general								
Evaluar las leyes de la propagación rectilínea, la reflexión y refracción mediante la solución de problemas para la explicación y aplicación de efectos ópticos clásicos, fomentando el trabajo en equipo, la responsabilidad y la empatía.								
Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisitos
	3	0	2	0	0	3	8	
<p>Contenidos Temáticos</p> <p>Introducción</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Las leyes de reflexión y refracción b. Reflexión total interna c. Lentes d. Diafragmas e. Espejos f. Prismas g. Sistemas ópticos h. Aberraciones 								
Referencias bibliográficas actualizadas								
<p>Hecht E., ÓPTICA Addison Wesley Cuarta Edición</p> <p>Jenkins, F.A. y H. E. White Fundamentals of Optics McGraw-Hill.</p> <p>Jurgen R. Meyer-Arendt Introduction to classical and modern optics 4th edition, Prentice Hall</p> <p>Grant R. Fowles Introduction to modern optics Dover</p> <p>B. Rossi FUNDAMENTOS DE ÓPTICA Reverté</p> <p>W. Smith. Modern Optical Engineering</p>								

McGraw-Hill

Garbuny.
Optical Physics.
Academic Press

E. G. Steward
FOURIER OPTICS AN INTRODUCTION
Ellis Horwood

Born M., and Wolf E.
Principles of Optics.
Pergamon, Oxford

L. de la Peña
CIEN AÑOS EN LA VIDA DE LA LUZ
FCE

Nombre:	Inglés básico							
Etapa:	Básica							
Área de conocimiento:								
<p>Competencia general Comprender enunciados y expresiones usadas frecuentemente en áreas relacionadas a información personal y familiar, geografía local, compras y empleos. Comunicarse usando el tiempo presente, pasado y futuro simple para intercambiar información y describir aspectos de necesidades básicas.</p>								
Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisitos
	6	0	2	0	0	6	12	
<p>Contenidos Temáticos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>To be: Introduction</i> 2. <i>To be+Location, Subject pronouns</i> 3. <i>Present continuos tense</i> 4. <i>To be: Short answers, Possessive adjectives</i> 5. <i>To be: Yes/No Questions, Short answers, adjectives, Possesive nouns</i> 6. <i>To be: Review, Present continuous tense: Review, Prepositions of location</i> 7. <i>Prepositions, There is/There are, Singular/Plural: Introduction</i> 8. <i>Singular/Plural, adjectives, This/That/ These/Those</i> 9. <i>Simple Present Tense</i> 10. <i>Simple Present Tense: Yes/No Questions, Negatives, Short answers</i> 11. <i>Object Pronouns, Simple Present Tense: s vs. non-s Endings, Have/Has, Advers of Frequency</i> 12. <i>Contrast: Simple Present and Present continuous Tenses, Adjectives</i> 13. <i>Can, Have to</i> 14. <i>Future: Going to, Time expressions, Want to</i> 15. <i>Past Tense, regular verbs, Introduction to Irregular Verbs</i> 16. <i>Past Tense: Yes/No Questions, Short answers, WH- Questions, More Irregular Verbs, Time expressions</i> 17. <i>To be: Past Tense</i> 								
<p>Referencias bibliográficas actualizadas Liz and John Soars. <i>American Headaway 1</i>. Oxford University</p>								

Nombre:	Inglés intermedio							
Etapa:	Básica							
Área de conocimiento:								
Competencia general								
Comprender los puntos principales de una situación típica dada en el trabajo, escuela, hogar.								
Producir textos simples sobre temas familiares o de interés personal. Describir experiencias, eventos, sueños, deseos. Dar razones y explicaciones breves, emitir opiniones o planes.								
Comunicarse usando el tiempo presente, pasado, futuro simple, así como el presente perfecto simple y continuo para intercambiar información y describir sucesos.								
Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisitos
	6	0	2	0	0	6	12	
Contenidos Temáticos								
1.								
<i>Tense: , Present, Past, Future</i>								
<i>Questions</i>								
<i>Questions words</i>								
<i>Using a bilingual dictionary</i>								
<i>Social expressions</i>								
2.								
<i>Present Tenses</i>								
<i>have</i>								
<i>colocation-daily life</i>								
<i>making conversation</i>								
3.								
<i>Past tenses</i>								
<i>Word formation</i>								
<i>Time expressions</i>								
4. <i>countable articles/ noncountable</i>								
<i>Much/many</i>								
<i>Some/any</i>								
<i>A few, a little, a lot of</i>								
<i>Articles</i>								
<i>Shopping</i>								
<i>Prices</i>								
<i>Past simple/ continuous</i>								
5.								
<i>verb patterns 1</i>								
<i>future forms</i>								
<i>hot verbs</i>								
<i>How do you feel?</i>								
6.								

- What...like?*
Comparatives and superlatives
Synonyms and antonyms
Directions
7.
 Present perfect
for/since
Adverbs, word pairs
Short answers
8.
 Have (got) to
 Should/must,
 Words that go together
 A visit to the doctor
9.
 Time clauses,
 If
 hot verbs
 in a hotel
10.
verb patterns
manage to, used to
ed/ing adjectives
exclamations
11.
 Passives
 Verbs and nouns that go together
 Signs and notices
12.
 Second conditional
 Might
 Phrasal verbs
 Social expressions 2
13.
 Present perfect continuous
 Word information
 Adverbs
 Telephoning
14.
 Past perfect
 Reported statements
 Saying good bye

Referencias bibliográficas actualizadas

Liz and John Soars. *American Headway2*. Oxford University

12. ANEXOS

Anexo A. Problemáticas y competencias generales para la Carrera de Física.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN DOCENTE

FORMATO I.- Problemáticas y competencia(s) general(es)

PROBLEMÁTICA	COMPETENCIA GENERAL	ÁMBITOS
Necesidad de resolver problemas de investigación básica sobre fenómenos vinculados a la materia, la energía y sus interacciones.	1. Resolver problemas de física básica en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional, que impacten en los sectores público y privado, utilizando las teorías fundamentales, el lenguaje de las matemáticas y las herramientas metodológicas adecuadas, para explicar los fenómenos de la naturaleza con rigor y disciplina científica, todo ello con una actitud ética, creativa, solidaria con la sociedad y respetando al medio ambiente.	Científico y social, a nivel local regional, nacional e internacional.
Necesidad de plantear y resolver problemas de naturaleza interdisciplinaria que involucre la aplicación de los principios de la física	2. Generar alternativas innovadoras para el desarrollo tecnológico del país, desempeñándose en los sectores público, privado o como un profesionista independiente, mediante la aplicación de los principios fundamentales de la física, con una visión social, ética, honesta y realista del contexto tecnológico-industrial.	Científico y social, a nivel local, regional, nacional e internacional

Formato 2.- Identificación de competencias específicas

COMPETENCIA GENERAL	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
<p>1. Resolver problemas de física básica en el ámbito local, estatal, regional, nacional e internacional, que impacten en los sectores público y privado, utilizando las teorías fundamentales, el lenguaje de las matemáticas y las herramientas metodológicas adecuadas, para explicar los fenómenos de la naturaleza con rigor y disciplina científica, todo ello con una actitud ética, creativa, solidaria con la sociedad y respetando al medio ambiente.</p>	<p>1.1. Resolver problemas básicos de física mediante el razonamiento deductivo y el uso de las matemáticas, para entender, describir y explicar las leyes que gobiernan la naturaleza de manera objetiva y clara.</p> <p>1.2. Diseñar con responsabilidad modelos de sistemas físicos para describir, explicar o predecir fenómenos y efectos novedosos de las ciencias físicas, utilizando formalismos de la física teórica, métodos matemáticos especiales y simulaciones computacionales mediante una actitud ética, crítica y honesta.</p> <p>1.3. Diseñar experimentos y proponer modelos de sistemas físicos para explicar los fenómenos observados en la naturaleza así como predecir nuevos efectos, utilizando con veracidad y honestidad técnicas de laboratorio, elementos computacionales y herramientas matemáticas.</p> <p>1.4. Conocer la estructura atómica y molecular de la materia desde las bases fundamentales de la mecánica cuántica, así como sus propiedades físicas y químicas, para contar con las bases teóricas que le permitan realizar investigación sobre nuevos materiales de interés en la ciencia y la tecnología con responsabilidad y disciplina.</p>

<p>2. Generar alternativas innovadoras para el desarrollo tecnológico del país, desempeñándose en los sectores público, privado o como un profesional independiente, mediante la aplicación de los principios fundamentales de la física, con una visión social, ética, honesta y realista del contexto tecnológico-industrial.</p>	<p>2.1. Examinar procesos industriales para efectuar diagnósticos competentes de determinados sectores industriales involucrados con el desarrollo tecnológico de la región, aplicando los conocimientos esenciales que caracterizan al físico con ética, responsabilidad y honestidad.</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FORMATO 3.- Análisis de competencias específicas en conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	CONOCIMIENTOS (Saber)	HABILIDADES Y DESTREZAS (Hacer)	ACTITUDES Y VALORES (Ser)
<p>Resolver problemas básicos de física mediante el razonamiento deductivo y el uso de las matemáticas, para entender, describir y explicar las leyes que gobiernan la naturaleza de manera objetiva y clara.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Contexto Histórico de la Física y su importancia actual en la Ciencia Contemporánea. • Principios y leyes de la mecánica clásica y teoremas de conservación. • Física de los fenómenos ondulatorios. • Temperatura y Teoría Cinética de Gases. • Principios de la Termodinámica y Procesos Térmicos. • Estática y dinámica de fluidos. • Cargas y campos electrostáticos. • Fenómenos y materiales magnéticos. • Inducción electromagnética y ecuaciones de Maxwell. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planteamiento de solución a problemas de física • Aplicación de las matemáticas en la solución de problemas de física • Creatividad • Abstracción • Intuición • Análisis • Síntesis 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad • Disciplina • Iniciativa • Honestidad

	<ul style="list-style-type: none"> • Ondas Electromagnéticas. • Métodos matemáticos. <p>De computo</p>		
<p>1.2. Diseñar con responsabilidad modelos de sistemas físicos para describir, explicar o predecir fenómenos y efectos novedosos de las ciencias físicas, utilizando formalismos de la física teórica, métodos matemáticos especiales y</p>	<p>Herramientas computacionales Métodos numéricos Física Teórica Métodos matemáticos Experimentos fundamentales de la física Inglés: comprensión de lectura de textos científicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad matemática • Abstracción • Intuición • Análisis • Síntesis 	<ul style="list-style-type: none"> • Responsabilidad • Disciplina • Honestidad

<p>simulaciones computacionales mediante una actitud crítica y honesta.</p>			
<p>1.3 Diseñar experimentos y proponer modelos de sistemas físicos para explicar los fenómenos observados en la naturaleza así como predecir nuevos efectos, utilizando con veracidad y honestidad técnicas de laboratorio, elementos computacionales y herramientas matemáticas.</p>	<p>Técnicas de laboratorio Fundamentos experimentales de la física. Herramientas computacionales Física contemporánea Métodos matemáticos Inglés: comprensión de lectura de textos científicos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Destreza en el manejo de instrumental y equipo de laboratorio. • Destreza y habilidad en el manejo de herramientas computacionales y matemáticas. • Habilidad para interpretar resultados experimentales • Abstracción • Intuición • Análisis • Síntesis 	<ul style="list-style-type: none"> • Veracidad • Responsabilidad • Imparcialidad • Disciplina • Iniciativa • Honestidad
<p>1.4 Conocer la estructura atómica y molecular de la materia desde las bases fundamentales de la mecánica cuántica, así como sus</p>	<p>Modelos atómicos Teoría cuántica Propiedades y comportamiento de la materia Estructura electrónica Estructura cristalina Espectroscopia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Destreza en la resolución de problemas • Manejo de métodos matemáticos especiales • Manejo de herramientas computacionales • Creatividad 	<ul style="list-style-type: none"> • Objetividad • Responsabilidad • Disciplina • Iniciativa • Honestidad • trabajo en equipo • Ética

<p>propiedades físicas y químicas, para contar con las bases teóricas que le permitan realizar investigación sobre nuevos materiales de interés en la ciencia y la tecnología con responsabilidad y disciplina.</p>		<ul style="list-style-type: none">• Abstracción• Análisis• Síntesis	
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------	--

<p>2.1. Examinar procesos industriales para efectuar diagnósticos competentes de determinados sectores industriales involucrados con el desarrollo tecnológico de la región, aplicando los conocimientos esenciales que caracterizan al físico con ética, responsabilidad y honestidad.</p>	<p>Tener conocimientos básicos de los procesos industriales Tener conocimientos amplios de las ciencias físicas y de su relación con otras disciplinas. Poseer conocimientos actualizados sobre los problemas de investigación interdisciplinarios de la ciencia moderna y contemporánea. Inglés: comprensión de lectura de textos científicos Manejo de herramientas computacionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidad laboral para relacionarse y trabajar en la solución de problemas • Visión empresarial • Destreza y habilidad en el manejo de equipo de laboratorio • Destreza y habilidad en el manejo de herramientas computacionales • Habilidad para interpretar resultados experimentales • Habilidad para la comunicación oral y escrita 	<ul style="list-style-type: none"> • Objetividad • Responsabilidad • Disciplina • Iniciativa • Honestidad • trabajo en equipo • Ética
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

FORMATO 4.- Establecimiento de las evidencias de desempeño.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	EVIDENCIA DE DESEMPEÑO
1.1 Resolver problemas básicos de física mediante el razonamiento deductivo y el uso de las matemáticas, para entender, describir y explicar las leyes que gobiernan la naturaleza de manera objetiva y clara.	Resolver problemas que demuestren una comprensión de los conceptos unificadores de las diversas áreas de la física clásica, así como un sólido entrenamiento en la aplicación de sus principios y leyes. La resolución debe contener elementos de simulación computacional y cálculos en un reporte escrito.
1.2 Diseñar con responsabilidad modelos de sistemas físicos para describir, explicar o predecir fenómenos y efectos novedosos de las ciencias físicas, utilizando formalismos de la física teórica, métodos matemáticos especiales y simulaciones computacionales mediante una actitud crítica y honesta.	Elaborar un reporte que incluya el diseño de un modelo teórico en el que comunique los resultados de la investigación.
1.3 Diseñar experimentos y proponer modelos de sistemas físicos para explicar los fenómenos observados en la naturaleza así como predecir nuevos efectos, utilizando con veracidad y honestidad técnicas de laboratorio, elementos computacionales y herramientas matemáticas.	Elaborar un reporte con los resultados de una investigación experimental que utilice técnicas de laboratorio, elementos computacionales y herramientas matemáticas.
1.4 Conocer la estructura atómica y molecular de la materia desde las bases fundamentales de la mecánica cuántica, así como sus propiedades físicas y químicas, para contar con las bases teóricas que le permitan realizar investigación sobre nuevos materiales de interés en la ciencia y la tecnología con responsabilidad y disciplina.	Resolver problemas que demuestren una comprensión de las propiedades estructurales, físicas y químicas de la materia. Los métodos empleados deben contener elementos analíticos y numéricos.

<p>2.1. Examinar procesos industriales para efectuar diagnósticos competentes de determinados sectores involucrados con el desarrollo tecnológico de la región, aplicando los conocimientos y metodologías científicas de la física con ética, responsabilidad y honestidad.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Elaborar un informe técnico con los resultados del diagnóstico y el aporte de soluciones a problemas y requerimientos relacionados con el desarrollo tecnológico del sector industrial.

FORMATO 5.- Ubicación de las competencias en el mapa curricular.

COMPETENCIA ESPECÍFICA	UNIDAD DE APRENDIZAJE INTEGRADORA	PERÍODO INTEGRADOR	EJE O ÁREA	CONJUNTO DE UNIDADES DE APRENDIZAJE
<p>1.1 Resolver problemas básicos de física mediante el razonamiento deductivo y el uso de las matemáticas, para entender, describir y explicar las leyes que gobiernan la naturaleza de manera objetiva y clara</p>	<p>Taller de mecánica, termodinámica y electromagnetismo</p>	<p>Etapa Disciplinaria</p>	<p>Física básica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ciencia Contemporánea y ética. • Física I. • Física I. • Electricidad y magnetismo • Introducción a las matemáticas. • Cálculo diferencial. • Cálculo integral. • Probabilidad. • Ecuaciones diferenciales ordinarias. • Programación • Taller de mecánica, termodinámica y electromagnetismo

<p>1.2 Diseñar modelos de sistemas físicos para describir, explicar o predecir fenómenos y efectos novedosos de las ciencias físicas, utilizando formalismos de la física teórica, métodos matemáticos especiales y simulaciones computacionales mediante una actitud responsable, crítica y honesta.</p>	<p>Física matemática</p>	<p>Etapa terminal</p>	<p>Física teórica</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mecánica clásica • Mecánica cuántica • Teoría electromagnética • Óptica física • Campos escalares y vectoriales • Algebra lineal. • Cálculo vectorial • Métodos numéricos • Métodos matemáticos de la física 1 • Métodos matemáticos de la física 2 • Física matemática
<p>1.3 Diseñar experimentos y proponer modelos de sistemas físicos para explicar los fenómenos observados en la naturaleza así como predecir nuevos efectos, utilizando con veracidad y honestidad técnicas de laboratorio, elementos computacionales y herramientas matemáticas.</p>	<p>Actividad de investigación experimental</p>	<p>Etapa Terminal</p>	<p>Física experimental</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicación oral y escrita. • Lab. de Física I • Lab. de Física II • Lab. de Electricidad y magnetismo. • Lab. de óptica. • Gestión de proyectos científicos y tecnológicos • Actividad de investigación experimental

<p>1.4 Conocer la estructura atómica y molecular de la materia desde las bases fundamentales de la mecánica cuántica, así como sus propiedades físicas y químicas, para contar con las bases teóricas que le permitan realizar investigación sobre nuevos materiales de interés en la ciencia y la tecnología con responsabilidad y disciplina.</p>	<p>Física de la materia condensada</p>	<p>Etapa Terminal</p>	<p>Estructura de la materia</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Físico-química • Física Cuántica • Física térmica • Física de la materia condensada
<p>2.1 Examinar procesos industriales para efectuar diagnósticos competentes de determinados sectores involucrados con el desarrollo tecnológico de la región, aplicando los conocimientos y metodologías científicas de la física con ética, responsabilidad y honestidad.</p>	<p>Prácticas profesionales</p>	<p>Etapa Terminal</p>	<p>Vinculación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Emprendedores • Actividades de investigación teórica • Actividades de investigación experimental • Practicas profesionales

FORMATO 6.- Identificación de competencias no integradas en el mapa curricular.

COMPETENCIA NO INTEGRADA EN EL MAPA CURRICULAR	ALTERNATIVAS DE INTEGRACIÓN (unidad de aprendizaje, materia integradora, prácticas)

Evaluación Diagnóstica de los Alumnos.

Opinión de Alumnos

Para tener una valoración de la opinión de los estudiantes que están cursando la Licenciatura en Física, en la actualidad, se diseñó un instrumento de evaluación, mediante una encuesta, a través de la cual se obtiene información sobre la percepción que tienen de su carrera a través de una serie de preguntas, previamente establecidas, dirigidas a todos los estudiantes inscritos dentro del plan de estudios vigente.

Elaboración de los indicadores

Para la elaboración de la encuesta se tomaron en consideración los siguientes siete rubros:

- **Datos Generales**, lo que permite obtener la información sobre la distribución de sexo, edad, estado civil, y fecha de ingreso al programa.
- **Antecedentes**, con ello se determina la procedencia de los estudiantes, por qué decidieron estudiar en la UABC y cómo se enteraron del programa.
- **Situación actual**, con esto se determina en qué etapa de la carrera están, sus condiciones laborales, inquietudes del programa y sugerencia de materias.
- **Comentarios sobre los contenidos del plan de estudios**, de esto se evalúa el nivel de conocimiento del plan de estudios, su opinión del sistema de tutorías, de las materias optativas, y la congruencia entre las cartas descriptivas y los cursos impartidos, finalmente se recavan sugerencias de materias por introducir al plan de estudios.
- **Recomendaciones para mejorar el perfil de formación profesional**, de aquí se extraen sugerencias de los estudiantes sobre los contenidos teóricos, experimentales, métodos de enseñanza y la duración de la carrera.
- **Opinión sobre la organización académica**, el desempeño institucional y de los docentes, de ello se conoce la opinión de los estudiantes sobre el desempeño de los docentes en varios rubros, la percepción de la organización administrativa y la calidad de los servicios que recibe.
- **Aspectos y opiniones personales**, aquí se refleja el grado de satisfacción en su elección de estudiar en la UABC y comentarios generales.

Resultados obtenidos.

Datos generales y antecedentes

El cuestionario fue aplicado de manera simultánea a 80 de los 93 de los alumnos inscritos en la carrera. De los 80, 43 provienen de escuelas de la ciudad de Ensenada; 32, principalmente de las ciudades de Tijuana, Tecate y Mexicali; los restantes provienen de Estados como Querétaro, Veracruz, Sonora, Oaxaca y uno más de EEUU. El género se haya distribuido de modo que 64% son hombres y 36% son mujeres.

Con respecto a la calidad de las materias de Física que se les impartió en bachillerato su perspectiva es que era mejor (19%), que era la misma a las demás materias (54%), que era peor (16%) y un 11% no emitió comentario alguno. Contrastando contra la pregunta de cuándo se decidieron a estudiar física, el 60% afirmó que fue durante el bachillerato, 34% durante la secundaria, 6% cuando estaban en otra licenciatura. Comparar estos dos rubros sugiere que un factor por el que el alumno no seleccione Física puede ser que la clase sea de impartida con menor calidad al resto de las demás. Además, es interesante resaltar que aproximadamente un tercio de los estudiantes se hayan decidido por la carrera durante la secundaria.

Los factores que influyeron en la elección de la carrera de física son: por interés propio (52%); repartido de modo equitativo, 45% afirmó que fueron influenciados por familiares, profesores, concursos de física y amistades. El restante 3% indicó que su influencia se debió a revistas de divulgación, documentales y pláticas de difusión durante el bachillerato.

Situación actual

Respecto a la situación laboral nos encontramos con una quinta parte de ellos trabajando (21%); de estos, el 50% afirma que su empleo no tiene coincidencia alguna con la física, 19% una baja coincidencia, 25% una mediana coincidencia y sólo el 6% afirma una total coincidencia.

Del total de la población, el 55% no se ha decidido por estudiar alguna área de especialidad y el 45% ya se hayan interesados en alguna en particular. La distribución de áreas se muestra en la figura 1. Es notable que algunas de las áreas de interés se desarrollen en la región, como el caso de la astronomía, física teórica, óptica y física de materiales; no así con física médica y biofísica.

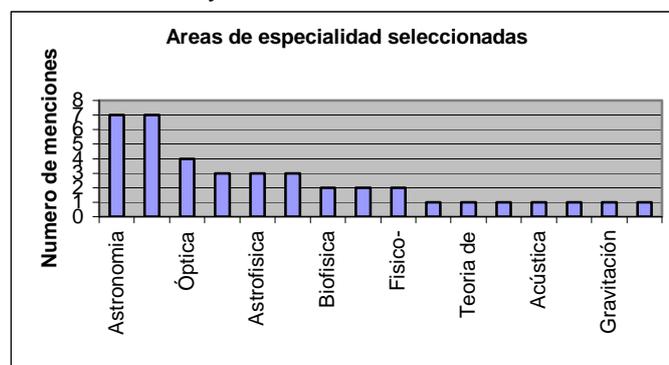


Figura 1. Distribución de las áreas de preferencia del estudiantado.

Al cuestionarlos respecto a los planes a seguir al término de su carrera han manifestado que continuarán con estudios de postgrado (72), que buscarán un empleo (11), que crearán un empleo propio (5), que se dedicarán a docencia (4) y que estudiarán otra carrera (1). Los encuestados pudieron elegir más de una opción por ocasión.

Al cuestionarlos sobre si el ritmo de la carrera había afectado a su salud, el 61% de la población afirmó no tener problemas de salud y 39% afirmó que sí. Los problemas relacionados fueron: la mala alimentación (11 coincidencias), la insuficiencia en sueño (10), el estrés (7) y los dolores de cabeza (3).

Comentarios sobre los contenidos del plan de estudios.

Al cuestionarlos respecto a si conocían los objetivos del plan de estudios el 19% lo conoce en forma total, 73% afirma conocerlos en forma parcial y un 8% lo desconoce. En cuanto a la estructura del plan de estudios el 27% lo conoce totalmente, 57% lo conoce en forma parcial y 16% lo desconoce. Este par de preguntas muestra poco compromiso de parte del estudiantado a adentrarse en el modelo educativo de la UABC, confiando a la Institución su educación.

Se les cuestionó al respecto a su apreciación al énfasis otorgado a los diferentes contenidos en el plan de estudios, se dividió en seis rubros con posibilidad de respuesta de mucho, mediano, poco y ninguno. Para la enseñanza teórica lleva un elevado porcentaje (70%), con énfasis medio lo aprecia el 24% y el 6% restante lo aprecia con poco o nulo énfasis. En cuanto a la enseñanza aplicada el 23% afirma tiene mucho énfasis, 47% dice que es mediano, 24% dice que es poco y 6% dice que no hay ninguno. La enseñanza metodológica 33% dice que hay mucho, 46% mediano, 16% poco y 5% afirma que ninguna. La enseñanza de técnicas de carrera, el 10% dice que hay mucho, 39% mediano, 40% afirma que hay poca y 11% que no hay. Las prácticas de laboratorio indica el 28% que hay mucho énfasis, 49% medio, 22% que hay poco y 1% que no lo hay. Finalmente los talleres se aprecian de modo que el 11% afirman que hay mucho énfasis, 34% mediano, 33% poco y 22% afirma que no hay ninguno. Con excepción de la enseñanza teórica se observan deficiencias en los otros aspectos de la enseñanza de un físico hacia aspectos aplicados o de laboratorio.

Al cuestionarles en qué medida el plan de estudios de la carrera les ha proporcionado: (a) conocimientos generales de naturaleza científica, aproximadamente la mitad de la población afirma se les ha dado en forma abundante, y la otra mitad que se les ha dado en forma moderada. (b) Conocimientos amplios y actualizados de los principales enfoques teóricos de la disciplina, 33% ellos afirman que han sido en forma abundante, 54% medianamente, y 13% lo perciben escasos. (c) Sus habilidades para la comunicación oral y escrita, el 8% lo percibe como abundante, 33% medianamente, 43% como escasos y 16% como nulo. (d) Las habilidades para la búsqueda de información, 34% dijo que es abundante, 41% lo percibe mediano, 14% escaso y 11% afirmó que ninguna. (e) La capacidad analítica y lógica se percibió de modo que fuera abundante

53%, el 43% como moderado, 3% califica escaso y 1% nulo. En cuanto a (f) la capacidad para aplicar conocimientos, el 31% lo percibe como abundante, 51% mediano, 15% escaso y 3% lo percibe nulo. La evaluación de (g) los conocimientos técnicos de la disciplina arroja que un 14% lo perciben como abundante, 53% como medianos, 30% como escasos y 3% como nulos. La (h) capacidad para identificar y dar solución de problemas aplicados a la vida real, el 19% lo percibe como abundante, 52% como moderado, 15% como escaso y 14% como nulo. Por parte de la (i) capacidad para identificar y resolver problemas de libros de texto, un 48% lo juzgan como abundante, 41% lo toman como mediano, y 11% como escaso. Al cuestionarlos por sus (j) habilidades para el manejo de métodos y técnicas el 12% lo sienten como abundante, 29% como moderado, 35% lo sienten escaso y 24% como nulo.

La UABC basa el aprendizaje en el alumno, como parte del sistema para apoyar al alumno está el sistema de tutorías, a este respecto: el alumnado percibe el apoyo en la (a) orientación en la elección de unidad de aprendizajes, 18% en forma abundante, 30% como buena, 36% lo siente regular y el 16% lo siente como mala. (b) La información recibida sobre la estructura y organización del plan de estudios, el 14% lo califica como muy buena, el 31% lo siente como buena, el 37% como regular, y el 18% lo califica como mala. Finalmente (c) el seguimiento de tutorías, en 12% lo percibe como muy buena, el 29% es bueno, el 35% le han dado calificación de regular y el 24% lo siente como malo. En un análisis de estas cantidades se observa que el sistema de tutorías se percibe como un sistema con deficiencias y por tanto, que no está cumpliendo cabalmente con el propósito para el cual fue creado.

Se les ha cuestionado al respecto del criterio que utilizan para elegir materias optativas y un 81% afirma que la importancia en su desarrollo profesional es la razón por la cual lo elige, el restante 19% se reparte en respuestas que varían como por el maestro, por el número de créditos, por el horario, por tener un menor grado de dificultad o por el tutor.

Recomendaciones para mejorar el perfil de formación profesional

Se les pidió su opinión para la mejora del plan de estudios. Han afirmado que los contenidos teóricos se amplíen (30%), se mantengan (66%) o que se reduzcan (4%).

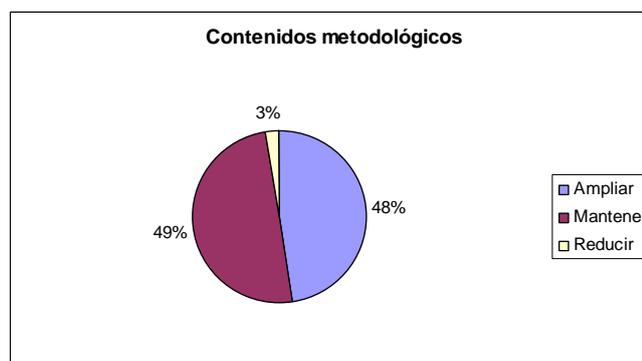
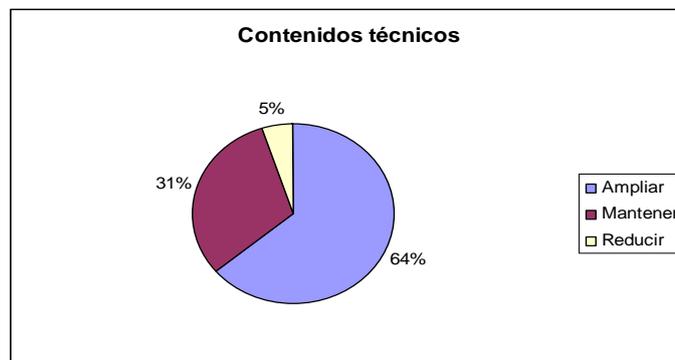
Los contenidos metodológicos 48% opinó se deben ampliar, 49% dijo que se debían mantener y 3% que se deben reducir. En cuanto a los contenidos técnicos las opiniones se repartieron de modo que el 64% opina que se deben ampliar, 31% que se deben mantener y el 5% dice que se reduzcan. Las prácticas profesionales el 64% opinan que se deben ampliar y el restante 36% opina que se deben mantener. En cuanto a la enseñanza de las matemáticas 47% opina que se debe mantener el 52% y solo un 1% opinó que se reduzcan. En cuanto a la enseñanza de temas modernos de física el 86% opina que se deben ampliar y el restante 14% que se mantenga. Finalmente, respecto el tiempo de duración de la carrera el 33% opina que se amplíe, el 64% que se mantenga y el 3% que se reduzca.

De esto se observa una demanda de mayor calidad en su educación, sin embargo no necesariamente quieren ampliar a más tiempo la carrera, es decir, que se pediría un cambio en el modo de impartir la carrera.

Opinión sobre la organización académica Aspectos y opiniones personales.

Aquí se les cuestionó al respecto del grado de satisfacción de haber elegido la carrera de Física. Este rubro fue hecho de modo que se contabilizaron los votos y pudieron emitir su respuesta del grado de satisfacción calificando en intervalos de menos de 50% (4 votos), de 51-60% (1 voto), de 61-70% (3), de 71-80% (22), de 81-90% (17) y 91-100% (33 votos); de modo que el 90% de la población emitió un grado de 80% ó mas, de satisfacción por haber elegido la carrera Física.

Comentarios sobre los contenidos del plan de estudios, de esto se evalúa el nivel de conocimiento del plan de estudios, su opinión del sistema de tutorías, de las materias optativas, y la congruencia entre las cartas descriptivas y los cursos impartidos, finalmente se recavan sugerencias de materias por introducir al plan de estudios.

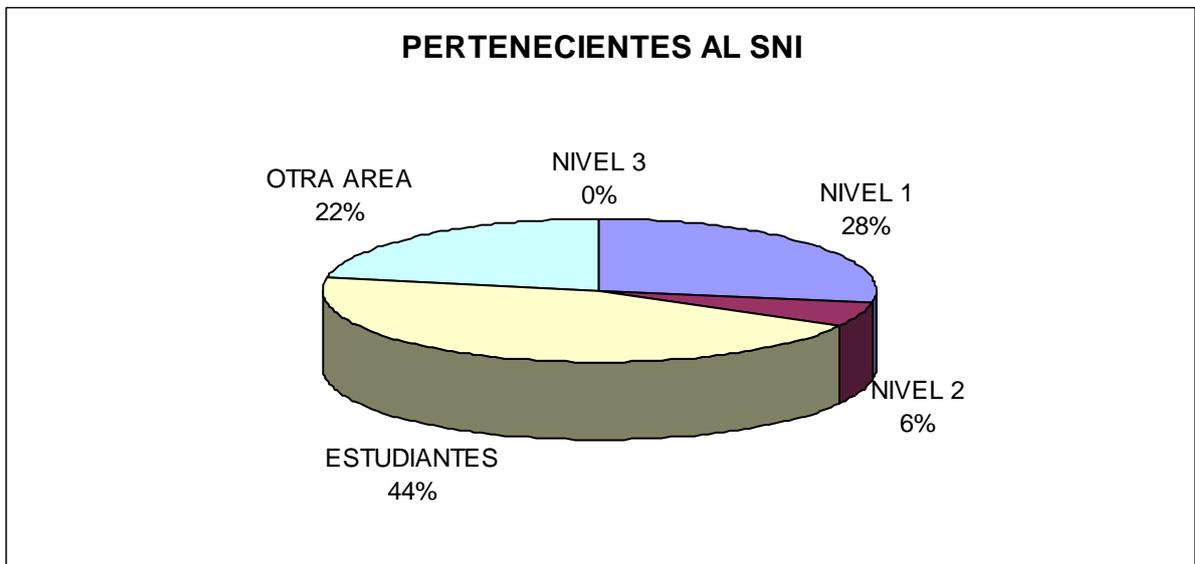


Recomendaciones de los egresados para el mejoramiento del plan de estudios

La carrera de física de la UABC cuenta actualmente con 121 egresados, de los cuales 19 contestaron la encuesta y los resultados se muestran a continuación.

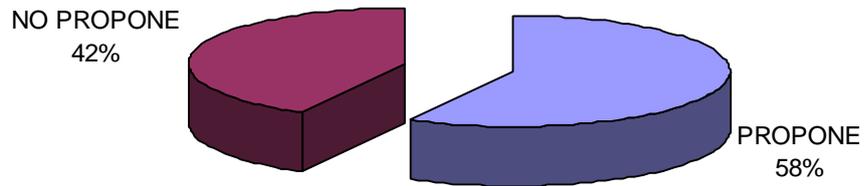


Porcentaje de hombres y mujeres encuestados, egresados de la carrera de física de la UABC.



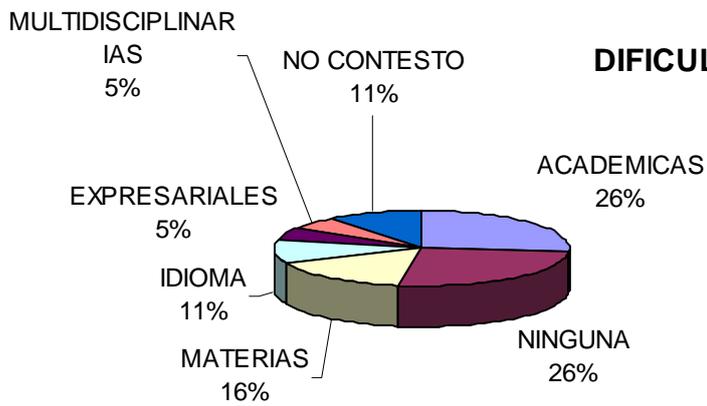
Porcentaje de encuestados que pertenecen al SNI.

PROPUESTAS DE CAMBIOS EN EL PROGRAMA



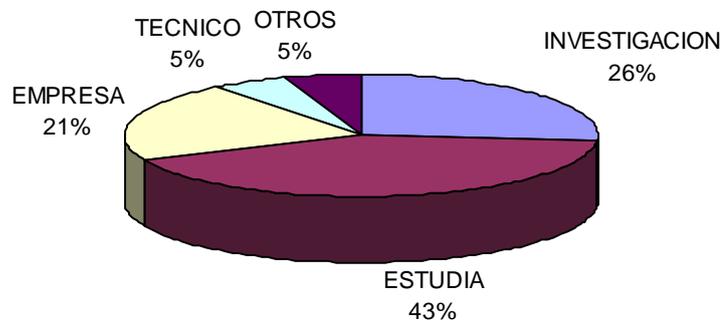
Porcentaje de encuestados que están de acuerdo en un cambio en el plan de estudios.

DIFICULTADES DE LA CARRERA



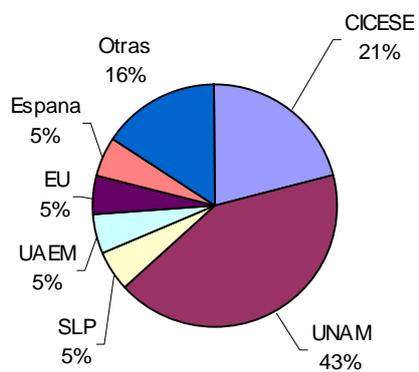
Principales dificultades del egresado al incorporarse al sector productivo.

AREAS DE TRABAJO DE EGRESADOS

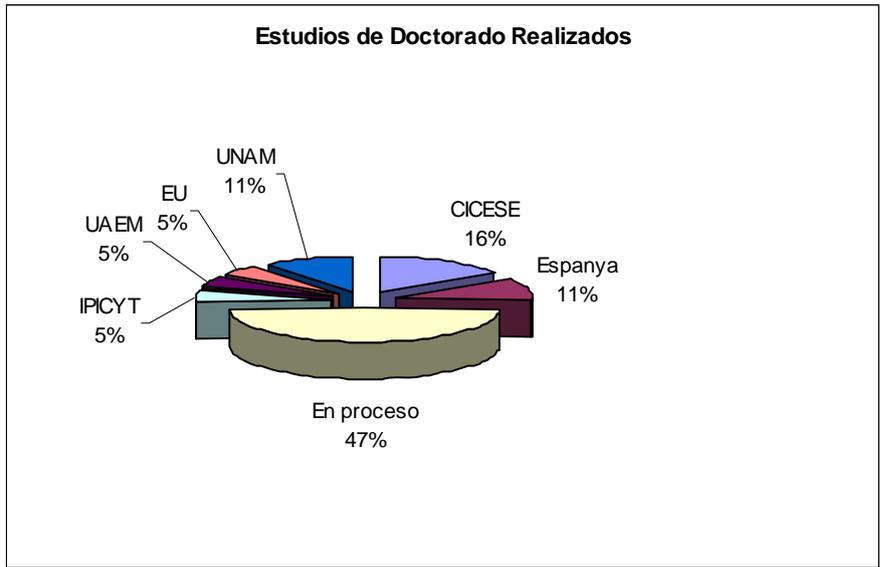


Principales áreas de trabajo de los egresados

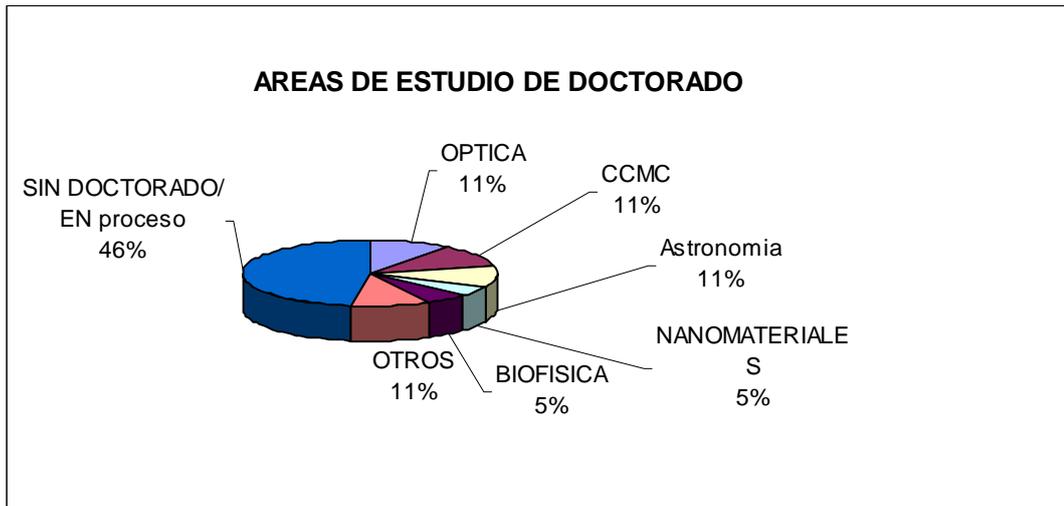
Estudios de Maestría Realizados



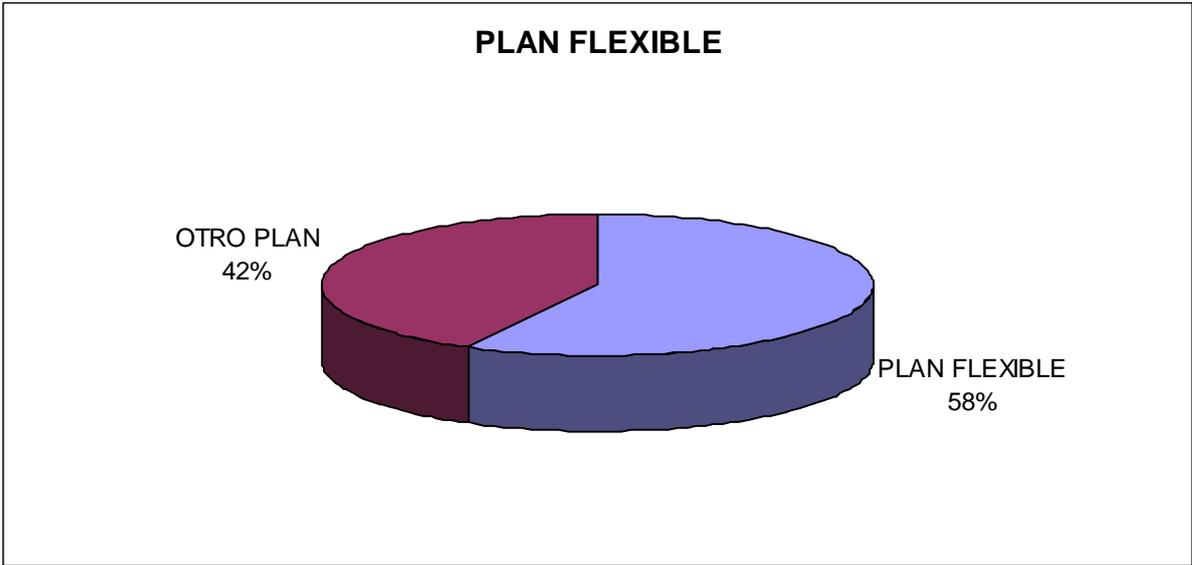
Principales lugares donde han realizados estudios de maestría.



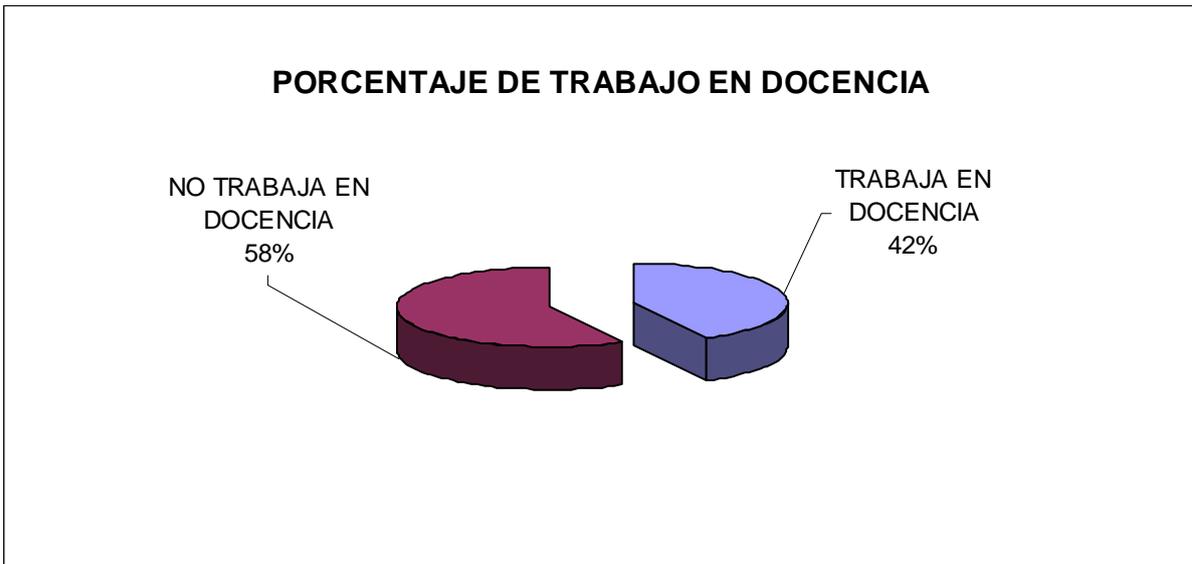
Principales lugares donde han realizados estudios de doctorado



Principales áreas de investigación



Porcentaje de egresados con el plan de estudios vigente



Porcentaje de egresados que han realizado o realizan trabajo de docencia.

Bibliografía

- 1) Estatuto escolar de la Universidad Autónoma de Baja California, 2006.
- 2) Guía metodológica para la creación o reestructuración de los planes de estudio de la UABC, 2002.
- 3) Zarzar Charur, C. A. La evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje. Primera edición. Editorial Patria, México 2005.
- 4) Pimienta Prieto, J. H. Constructivismo. Primera edición. Pearson Educación, México, 2005.
- 5) Castillo Arredondo, S., Cabrerizo Diago, J. Evaluación educativa y promoción escolar. Pearson Educación, S. A., Madrid, 2003.
- 6) Sevillano García, M. L. Estrategias innovadoras para una enseñanza de calidad. Pearson Educación, S. A., Madrid, 2005.
- 7) Argudín, Y. Educación basada en competencias: nociones y antecedentes. Trillas, México, 2006.
- 8) Quesada Castillo, R. Estrategias para el aprendizaje significativo: guías del estudiante. Limusa, México, 2006.
- 9) García Córdoba, F., Trejo García, M. R., Flores Rosete, L. G., Rabadán Calvillo, R. La tutoría: una estrategia educativa que potencia la formación de profesionales. Limusa, México, 2007.
- 10) Sola Ayape, C. Aprendizaje basado en problemas: de la teoría a la práctica. Trillas, México, 2006.