



**UNIVERSIDAD DE COLIMA**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**LICENCIATURA EN FÍSICA**

Colima, Col. Agosto, 2014

## **DIRECTORIO**

Mtro. José Eduardo Hernández Nava

**Rector**

Mtro. Christian Jorge Torres Ortíz Zermeño

**Secretario General**

Dra. Martha Alicia Magaña Echeverría

**Coordinadora General de Docencia**

Dr. Carlos Eduardo Monroy Galindo

**Director General de Educación Superior**

Dr. Ricardo Alberto Sáenz Casas

**Director de la Facultad de Ciencias**

## **COMITÉ CURRICULAR**

Dr. Ricardo Alberto Sáenz Casas  
Director de la Facultad de Ciencias  
**Presidente**

Mtra. Gladys Guadalupe Espinoza González  
Asesora pedagógica  
**Secretaria**

Dr. Paolo Amore  
Dr. Alfredo Aranda Fernández  
Dra. Elena Cáceres  
Dr. Juan Reyes Gómez  
Dr. César Terrero Escalante  
Dr. Christoph Hofmann  
**Catedráticos**

Rocío Madrigal  
**Apoyo técnico**

**Ing. Juan de la Vega Pascual**  
**Mtro. Eduardo Molina Salazar**  
**Lic. Hesus Sinaí Cisneros Olivera**

## Índice

<b>Presentación: Capítulo 1.- Análisis del plan de estudio vigente.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1 Visión, misión y valores.....</b>	<b>8</b>
<b>2. Fundamentación.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2.-Referentes externos del currículo: Fuente socioprofesional, epistemológico y psicopedagógico.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3 -Seguimiento de Egresados.....</b>	<b>15</b>
<b>2.4.-Examen General de Egreso.....</b>	<b>15</b>
<b>3.-Obejtivos curriculares.....</b>	<b>17</b>
<b>3.1.- Base curricular.....</b>	<b>17</b>
<b>3.2.- Enfoque por competencias.....</b>	<b>18</b>
<b>3.3.-Objetivo general.....</b>	<b>18</b>
<b>3.5.- Perfil de egreso.....</b>	<b>19</b>
<b>3.6.- Competencias genéricas y específicas.....</b>	<b>20</b>
<b>3.7.- Requisitos de egreso y titulación.....</b>	<b>22</b>
<b>3.8.- Campo ocupacional.....</b>	<b>22</b>
<b>3.9.- Perfil de ingreso.....</b>	<b>23</b>
<b>4.-Orgnización y estructura curricular.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1.-Tira de materias.....</b>	<b>26</b>
<b>4.2.- Descripción de PE educativo.....</b>	<b>28</b>
<b>4.3.- Mapa curricular.....</b>	<b>30</b>
<b>4.4.- Estrategias didácticas.....</b>	<b>32</b>
<b>5. -Gestión del currículo.....</b>	<b>35</b>
<b>6. -Bibliografía.....</b>	<b>39</b>
<b>7.- Anexos</b>	

## **Presentación**

### **Capítulo 1.- Análisis del plan de estudio vigente.**

De acuerdo con los objetivos planteados en la Visión 2030 y el Plan Institucional de Desarrollo 2013-2017 de la Universidad de Colima se establece la necesidad de consolidar la Educación con responsabilidad social a través de programas de educación superior de buena calidad y pertinentes. Sin embargo la Facultad de Ciencias a partir de 2006 se dio a la tarea de formar egresados con un perfil acorde a la filosofía Institucional: “con una formación integral: de buena calidad, científicos, creadores, impulsando siempre la aplicación y difusión del conocimiento en el área de Ciencias exactas a través de la Licenciatura en Física”.

Los resultados de este plan de estudio desde el año de 2006 hasta el año de 2013 permiten hacer la reestructuración del nuevo programa educativo de Física con la visión de las políticas educativas y de investigación tanto institucional como nacional. Además, los resultados muestran que un porcentaje muy alto de nuestros egresados continúa su instrucción en programas de posgrados nacionales e internacionales de alto perfil académico (ver seguimiento de egresados). Al finalizar su formación académica una fracción considerable de ellos podrá contribuir al desarrollo de la Física en México a través de su incorporación al mercado laboral nacional ó internacional.

Un análisis general del programa actual fue realizado entre los miembros de la academia de la Licenciatura en Física, además se incluye la opinión de alumnos y egresados sobre el plan curricular vigente. Los resultados generados marcaron la pauta de la presente propuesta del PE de Física, en donde a pesar de los logros detectados, se tienen áreas de oportunidades para su mejora: por ejemplo, las tasas de reprobación y deserción en los primeros dos semestres son altas, debido a la precarias bases de conocimiento de los alumnos de nuevo ingreso así como sus deficientes hábitos de estudio. A pesar de que esta situación es común a nivel nacional, se pretende implementar acciones de tipo remedial con la finalidad de mejorar y fortalecer los conocimientos mínimos necesarios para permanecer con éxito en el PE de física. El objetivo fundamental de la reestructuración es permitir a los

alumnos de nuevo ingreso una transición “eficiente” entre el sistema educativo de nivel medio superior y superior. Para lograrlo, proponemos modificar fundamentalmente el contenido del primer semestre y adecuar el contenido de los semestres sucesivos.

Esta propuesta de reestructuración del plan curricular sigue el modelo educativo de la Universidad de Colima, con un enfoque humanista, centrado en el aprendizaje, flexible y con gestión educativa moderna, mismos que orientan al currículo la docencia y el aprendizaje. Es importante mencionar que de acuerdo con el proyecto Tuning para América Latina (2013):

“El físico latinoamericano es un profesional que conjuga una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales de la física y una capacidad para aplicarlos en la práctica a fenómenos naturales y procesos tecnológicos.

Posee habilidades y destrezas para plantear, analizar y resolver problemas, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos, así como para construir modelos que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias. En su desempeño social y laboral, actúa con creatividad, responsabilidad, ética profesional y rigor científico, manifestando solidaridad, respeto por el medio ambiente y capacidad de autoaprendizaje y trabajo en equipo, en entornos de su disciplina y multidisciplinarios.

Su formación conceptual y metodológica, así como las capacidades interpersonales adquiridas, le permiten desempeñarse en diversos contextos laborales tales como investigación científica y desarrollo tecnológico, enseñanza, asesoría técnica, servicios científicos-técnicos, divulgación y comunicación científica. Además le permitirá participar en la búsqueda de soluciones a problemas de relevancia regional en áreas con impacto económico y social, tales como salud, energía, recursos naturales, educación, clima y medio ambiente.”

Nuestro plan de estudio tiene el objetivo de que el estudiante obtenga los fundamentos generales del área de física para facilitar su formación integral al continuar los estudios de posgrado.

Como otro producto del trabajo colegiado entre profesores, alumnos, egresados, autoridades, concebimos que la misión de la Facultad de Ciencias es **“Formar**

**profesionistas** con conocimiento de alta calidad y de nivel internacional, así como transmitir a la sociedad la importancia del pensamiento crítico en la toma de decisiones” y establecer como Visión: “Ser una dependencia de reconocimiento social, con alto prestigio académico nacional e internacional basado en la enseñanza y la investigación científica, a la vanguardia del conocimiento como parte fundamental del desarrollo científico del país”.

De acuerdo con el Manual para el diseño y actualización de planes de estudio de pregrado con base en los ejes para el desarrollo institucional 2030 de la Universidad de Colima esta propuesta curricular se presenta de la siguiente forma:

En el capítulo I incluye un breve análisis del PE en Física vigente, misión, visión y valores, el Capítulo II abarca la fundamentación del Plan de Estudios a partir de cuatro ejes: a) Referentes institucionales, referentes externos: fuente epistemológica, socioprofesional y psicopedagógica. De esta manera este capítulo es la fundamentación para realizar los cambios que se ven en el nuevo plan de estudios, sin dejar de mencionar que lo que se pretende en esta propuesta es reestructurar el programa vigente.

En el capítulo III se plasman los objetivos curriculares del programa educativo, en donde además se describe el perfil de ingreso y egreso de los estudiantes.

En el capítulo IV y V forman parte de la organización y estructura curricular del programa educativo así como las estrategias didácticas que serán aplicadas en el nuevo plan de estudios.

Capítulo VI corresponde a la gestión del currículo, se refiere a los procesos de gestión del mismo, que van desde su implementación y pasan por su evaluación permanente (monitoreo) que contempla la evaluación del currículo en su fase interna (egresados, estudiantes, académicos, administrativos) y externa (comités externos evaluadores, organismos acreditadores).

Y finalmente en el capítulo VII incluye la bibliografía, anexos correspondientes a los programas sintéticos de cada una de las materias que contempla el nuevo plan educativo.

Se busca reestructurar el plan de estudio del PE de Física para responder a la necesidad

social de profesionistas en el ámbito de las ciencias exactas con base sólida para continuar su educación en estudios de posgrado, mejorando en los distintos niveles (contenidos) del plan curricular las áreas que se han presentado a lo largo de ocho generaciones (tasa de retención, alto índice de reprobación, deserción).

Fortalecer el papel del estudiante en su trayectoria estudiantil al lado de expertos investigadores, desarrollando el potencial de los estudiantes, con actitudes éticas y de responsabilidad social.

### **1.1.-Misión, visión y valores**

La DES Facultad de Ciencias en su programa educativo Licenciado en Física acorde con la filosofía institucional de la Universidad de Colima en su misión y visión expresa la responsabilidad social, mediante la transformación de la sociedad a través de la formación integral de profesionistas en el ámbito científico, creador e impulsando la difusión del conocimiento científico, por lo que esgrime su misión, visión y valores a continuación:

#### **1.2.- Misión**

La Facultad de Ciencias tiene la misión de preparar científicos al inicio de sus carreras, producir conocimiento de alta calidad y de nivel internacional, así como transmitir a la sociedad la importancia del pensamiento crítico en la toma de decisiones.

#### **1.3.- Visión**

Nuestra visión para el 2030 es ser una dependencia de reconocimiento social, con alto prestigio académico nacional e internacional basado en la enseñanza y la investigación científica, a la vanguardia del conocimiento y en la mira de los distintos motores sociales como parte fundamental del desarrollo científico del país.

#### **1.4.- Valores**

Los valores del PE en Física son responsabilidad social, calidad, pertinencia, autodisciplina, comunicación y respeto.

## **Capítulo II: Fundamentación**

## **2.1.-Fuente Institucional del currículo. Política**

Un referente institucional importante para esta propuesta curricular es el modelo educativo, el cual ha sido establecido en el proyecto Ejes para el desarrollo institucional 2030, con el objetivo de impulsar la investigación científica, consolidar las relaciones de la universidad con la sociedad y el fortalecimiento de la gestión institucional. Estos objetivos guían el trabajo de la DES Ciencias y por ende la nueva propuesta del PE de Física. Optar por la reestructuración nos lleva a la evaluación y por ende a la mejora continua, para esto es importante mencionar que fueron tomadas las principales observaciones realizadas por el Comité de Ciencias Naturales y Exactas correspondiente a los Comités Interinstitucionales para la evaluación de la Educación Superior (CIEES) en 2007 donde las principales observaciones relacionadas con el PE enfatizan: fortalecer la formación experimental, diseñar e impartir cursos propedéuticos, establecer un programa de evaluación y seguimiento de las tutorías y asesorías, incrementar la eficiencia terminal, acercar el programa educativo con el sector público y privado. Revisar y mejorar las presentaciones del curso de inglés. Estas observaciones se realizaron al egreso de la primera generación del plan de estudios vigente y son referencia para esta propuesta curricular buscando la mejora continua.

A nivel macro, en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 se busca en su Objetivo 3.5.

“Hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible., donde una línea de acción significativa es:

- Promover la inversión en CTI (Ciencia, Tecnología e investigación) que realizan las instituciones públicas de educación superior, así mismo la estrategia tiende a:  
Promover la vinculación entre las instituciones de educación superior y centros de investigación “<sup>1</sup>

De esta forma el PE en Física pretende contribuir en esta consolidación entre sociedad y universidad con la formación de recursos humanos capaces y competentes a nivel nacional e internacional.

---

<sup>1</sup> Plan Nacional de desarrollo 2013-2018 <http://pnd.gob.mx/> Rev 09/06/2014

## **2.2.-Referentes externos del currículo: Fuente socioprofesional, epistemológico y psicopedagógico**

Fuente epistemológica:

Es imposible encontrar una universidad de prestigio internacional que no ofrezca un programa educativo en Física. Desde la introducción del método científico del conocimiento por Galileo Galilei en el siglo XVII, la Física ha logrado describir las leyes que rigen muchos fenómenos naturales y procesos tecnológicos. Es inagotable la lista de aplicaciones tecnológicas que se han desarrollado gracias a estos conocimientos. De manera muy concisa podemos mencionar que la mecánica y la termodinámica permitieron la revolución industrial del siglo XIX; el electromagnetismo es la base de la economía contemporánea; la mecánica cuántica subyace en la gran mayoría de las aplicaciones tecnológicas que se han desarrollado en los últimos años. Gracias a la eficacia de este método hoy en día la Física se extrapola a otras áreas del conocimiento como la Química, Biología, Medicina, Economía, Ciencias Sociales, entre otras. Esta versatilidad permite que un físico cuente con un amplio campo de trabajo. Como prueba de todo lo anterior se destaca que los países que forman el G8 (Canadá, Francia, Alemania, Italia, Japón, Reino Unido, Rusia y Estados Unidos) están a la vanguardia en las investigaciones en las distintas áreas de la física y áreas afines.

¿Por qué México necesita Físicos?

La Física es la base en la que se sustentan todas las demás ciencias y la tecnología. Tanto el nivel fundamental de entendimiento como la semilla innovadora de la aplicación y la tecnología, suceden en la física. Por ende, la persona que se dedica a la física es capaz de interaccionar y desarrollarse en un gran número de áreas y ambientes.

Cualquier país que pretenda un desarrollo social y económico sostenible y robusto requiere de un aparato científico y tecnológico de primer nivel. En ese sentido México no sólo necesita físicos, representan la base sobre la cual se sustentan todas las demás disciplinas.

Una gran cantidad de áreas científicas empieza con la iniciativa e interés de los físicos que luego se especializan en ellas. Por ejemplo, para estudiar problemas sobre energía y medio ambiente, situaciones que están permeando de manera global en distintas partes del mundo y que están presentes en los distintos foros de discusión tanto políticos como económicos. en las mesas de discusión, Por lo anterior es indispensable el estudio de la física; la formación como físico provee la base más firme y robusta para el desarrollo científico posterior para luego especializarse en cualquiera de las ramas relacionadas.

¿En qué beneficia a una institución de educación superior formar físicos?

Uno de los beneficios inmediatos es que la convierte en una institución pertinente, sobre todo en el contexto nacional, donde hay una enorme necesidad de generar personal altamente capacitado en las áreas científicas.

Otro beneficio importante es que la institución está formando profesionista que tendrán una fácil incorporación en las más diversas áreas del conocimiento, ya que su formación disciplinar le permite interactuar, participar inter y multidisciplinariamente, contribuyendo de manera importante en el desarrollo regional y nacional, lo que reeditarán en su pertinencia y prestigio como institución.

Fuente socioprofesional:

El mercado ocupacional actual de los graduados de posgrado en Física es muy amplio, lo que se comprueba en el bajo índice de desempleo a nivel mundial. Sin embargo con el grado de licenciatura en Física a nivel nacional se reporta que hasta el cuarto trimestre de 2013 de acuerdo con STPS (Secretaría del Trabajo y Previsión Social) y el SNE (Servicio Nacional de Empleo) “el área de Ciencias Físico Matemáticas es la que percibe los ingresos mensuales más elevados con \$12,731”<sup>2</sup> dentro de los profesionistas asalariados.

Por lo que se motiva a los estudiantes de Física a continuar sus estudios hasta el posgrado donde las oportunidades en el ámbito de investigación y desarrollo relacionado directamente con la Física se amplían y por ende su campo laboral en instituciones financieras, en laboratorios de Química y Biología, en hospitales; empresa de desarrollo de software, entre otros tiene gran impacto.

---

<sup>2</sup> Portal de empleo en [http://www.empleo.gob.mx/es\\_mx/empleo/tendencias\\_de\\_empleo\\_de\\_las\\_carreras\\_profesi](http://www.empleo.gob.mx/es_mx/empleo/tendencias_de_empleo_de_las_carreras_profesi) rev 10/06/2013

Fuente Psicopedagógica:

En universidades el perfil de un egresado de una Licenciatura en Física es un profesionalista competente que cuenta con los conocimientos de las leyes físicas y las habilidades matemáticas que facilitan su ingreso a instituciones de posgrado de excelencia en diversas disciplinas, como Física, Matemática, Ingeniería, Ciencia de la Tierra, Ciencias computacionales, etc .

En el plan vigente se puede visualizar una interacción entre profesor y alumno basada en exposición y resolución de problemas dentro y fuera del aula, aspecto de importante análisis para las ciencias exactas. De acuerdo con esto en la presente propuesta, resulta significativo reforzar el proceso enseñanza-aprendizaje, consolidando el papel del docente como “facilitador del aprendizaje” o “líder del aprendizaje” y actor importante con objetivos claros de propiciar un ambiente óptimo (motivación y creatividad) para el estudiante. El alumno por su parte participa activamente, estableciendo metas y cumpliendo sus objetivos a través de actividades (diálogos con expertos, participación en seminarios, talleres, congresos, elaboración de tareas-productos, exposición). Su aprendizaje es activo: aprende al hacer y al experimentar. Recordamos los cuatro pilares de la educación: aprender a ser, un objetivo de la Universidad de Colima, es la formación integral de sus profesionistas, derivado de ello el PE en Física pretende contribuir a través de su perfil de egreso; aprender a vivir juntos es un pilar importante pues el desarrollo de competencias en el ámbito científico permite la colaboración con otras comunidades de ese mismo ámbito así como la contribución e interacción con la sociedad; aprender a conocer, el alumno en este rubro “puede acceder de manera adecuada al razonamiento científico y convertirse para toda la vida en amigo de la ciencia”<sup>3</sup>. Aprender a hacer: de acuerdo con los objetivos planteados en esta propuesta curricular permite al alumno poner en práctica todos sus conocimientos desde nivel micro como es la solución de tareas-producto, hasta nivel macro con el desarrollo de competencias genéricas y específicas adquiridas en su formación para desenvolverse en posgrados de alta calidad y posteriormente en el campo ocupacional de elección.

Se propone la utilización de software específicos para el desarrollo de diferentes tareas, dicha herramienta por su enfoque científico como *Mathematica* y *LaTeX* propiciarán de

---

<sup>3</sup> Delors (1996). “Los cuatro pilares de la educación” en La educación encierra un tesoro. Informa a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI. Madrid, España. En uom.uib.es/digitalAssets/221/221918\_9.pdf Rev. 01/06/2014

manera transversal el desarrollo de habilidades y competencias necesarias para otras materias. A pesar de la enorme importancia que tiene el conocimiento de la Física para el desarrollo tecnológico del país este PE en Física tiene características especiales. Entre las más significativas se tiene que típicamente la matrícula en esta carrera es sensiblemente menor que en otras carreras y los índices de reprobación son los más altos. Esto es común a nivel nacional e internacional.

Tabla 1.- Tasa de retención y tasa de egreso de la Lic. en Física.

Tasa de retención (%)	Tasa de egreso global (%)	
<b>2007</b>	37.5	30
<b>2008</b>	50	42
<b>2009</b>	29	23
<b>2010</b>	83.3	-
<b>2011</b>	25	-
<b>2012</b>	12.5	-

**Tabla 1. Índice de retención y tasa de egreso de Lic. en Física. Facultad de Ciencias. Ude C**

Considerando que aproximadamente el 100% de los estudiantes que aprueban el primer semestre concluyen la licenciatura (ver tabla 1) entonces las estadísticas nacionales de egreso indican que en 2000-2009 (UNAM) <sup>4</sup> la tasa de reprobación de primer semestre de aproximadamente 84%, lo cual se debe comparar con nuestra tasa que corresponde a un aproximado de 68%.

1. Sin embargo, la academia de Física no está satisfecha con esta situación y, por lo tanto, propone un cambio en el PE. El objetivo fundamental de la reestructuración es permitir a los alumnos de nuevo ingreso una transición “eficiente” entre el sistema educativo de nivel medio superior y superior. Tomando en cuenta que el perfil de egreso de nuestra licenciatura es el de un aspirante a un posgrado de excelencia se consolidó la formación a través de materias obligatorias de contenido

<sup>4</sup> Plan de Desarrollo 2010-2014 UNAM en :[www.fciencias.unam.mx/dirección/planes/UNAM-FC-lan%20de%20desarrollo%202010-2014.pdf](http://www.fciencias.unam.mx/dirección/planes/UNAM-FC-lan%20de%20desarrollo%202010-2014.pdf) \_ Consultado 30/04/14

especializado que se imparten en los últimos semestres del PE en Física y que también se imparten a nivel posgrado de universidades nacionales e internacionales, con programas de posgrado tanto a nivel de maestría como de doctorado. Los egresados también pueden colaborar en centros y laboratorios de investigación y desarrollo, instituciones financieras, académicas, públicas o privadas.

En primer semestre, se propone impartir materias propedéuticas que permitan cimentar los conocimientos de nivel medio superior, o sea, los conocimientos mínimos necesarios para permanecer con éxito en el PE de Física. Al mismo tiempo, los estudiantes de nuevo ingreso tendrán la oportunidad de desarrollar los hábitos correctos de estudio y concentrar sus esfuerzos en superar las materias de mayor complejidad en el primer semestre que son las de matemáticas. Las materias obligatorias eliminadas ahora se incluyeron en la lista de materias optativas.

Comparando el programa educativo de la licenciatura en física de la DES Facultad de Ciencias con otros PE equivalentes de universidades a nivel internacional, (por ejemplo: Universidad de Stanford, Lomonosov, Río de Janeiro), se puede verificar que el PE vigente en Física contiene el mismo núcleo básico de materias. Este núcleo básico proporciona a sus egresados las competencias necesarias que le permitirán desarrollarse profesionalmente o para posteriormente ingresar a programas de posgrado.

Sin embargo, hay factores nacionales y locales que influyen también sobre los altos índices de reprobación: los egresados de nivel medio superior tienen típicamente una base deficiente de conocimientos, problema que es particularmente grave en matemáticas y física. Teniendo esto en cuenta otras institucionales nacionales, como por ejemplo la Facultad de Ciencias de la UNAM ha decidido establecer lo que se conoce como “semestre cero”, o sea un semestre de transición durante el cual se pretende nivelar los conocimientos mínimos deseables de los aspirantes.

El objetivo curricular de la DES de Ciencias de la Universidad de Colima es reestructurar el plan de estudios vigente, para lograrlo, se han planteado acciones importantes las cuales se

mencionan a continuación:

- Nivelar los conocimientos de los alumnos de primer ingreso. Las materias del núcleo básico del PE de Física se impartirán ahora a partir de segundo semestre y en primer semestre se impartirán *tres* nuevas materias (Fundamentos de las matemáticas, Introducción a la computación y Método experimental e Introducción a la física).
- Consolidar la enseñanza de un segundo idioma como eje transversal en todas asignaturas. (*metodología de Programa de Lenguas: Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lenguas CLIL “Content and Language Integrated Learning”*).
- Establecer el eje temático “experimental y computacional”. Para ello se incorporarán las asignaturas de programación como materia obligatoria. En el primer semestre se impartirá Introducción a la computación y Método experimental y en quinto semestre Física computacional.
- Entrenar a los estudiantes para exámenes de admisión a posgrados.

### 2.3.- Seguimiento de egresados

Otro elemento que se tomó en cuenta para realizar la presente propuesta de reestructuración curricular son los resultados obtenidos del programa institucional de *Seguimiento de Egresados* que evalúa de manera externa la formación profesional y el desempeño de cada programa educativo. Para el caso de la Lic. en Física, se consideraron las siguientes generaciones:

Generación	No. de egresados	Titulación	Actividad que realiza actualmente
2002 – 2006	3	100%	33% Posgrado; 66% (apoyo a investigación y docencia)
2003 – 2007	3	100%	66 %Posgrado, 33% docencia Educ. superior
2004 – 2008	5	100%	100% Posgrado

<b>2005 – 2009</b>	4	100%	<i>50% Posgrado; 50% apoyo en investigación</i>
<b>2006 -2010</b>	4	100%	<i>50% posgrado; 50% otras actividades apoyo a investigación y, docencia)</i>
<b>2007-2011</b>	3	100%	<i>100% Posgrado</i>
<b>2008-2012</b>	1	100%	<i>100% Posgrado</i>
<b>2009-2013</b>	3	66%	<i>100% Posgrado</i>

### **Cuadro 1. Egresados del PE en Física 2006-2013**

Estos indicadores enfatizan que el egresado de la Licenciatura de Física tiene las competencias necesarias para iniciar con investigaciones en áreas afines bajo la dirección de expertos en instituciones de investigación, académicas, sin embargo la necesidad de reestructurar surge bajo como producto de las áreas de oportunidad mencionadas anteriormente: remediar, fortalecer y consolidar conocimientos y competencias desde los primeros semestres.

La importancia de los egresados para el PE en Física resulta ser un factor importante para la elaboración de la presente propuesta, donde el aspecto cualitativo de los egresados tiene impacto porque de manifiesto la relevancia de su formación. En el plan vigente se realizó un ejercicio a manera de grupo focal con egresados de diferentes generaciones.<sup>5</sup> Se obtuvieron resultados muy claros y explícitos de satisfacción en su formación por lo que:

- Los egresados están satisfechos con el ambiente científico en el que se formaron (excelente rol del profesor-investigador, estrategias didácticas, materiales), las actividades académicas realizadas por los profesores, el nivel de exigencia, la disciplina y el ritmo de trabajo que potenciaron sus habilidades y por ende su formación competitiva a nivel nacional e internacional. Enmarcadas como “calidad y compromiso por la ciencia en México” es sin duda una las mejores expresiones que un egresado puede visualizar en el PE en Física y donde la investigación es la pauta de motivación para continuar con la realización de posgrados en instituciones de

<sup>5</sup> Aranda F.A (octubre, 2012). Se organizó grupo focal con egresados de diferentes generaciones a distancia. Los datos obtenidos se encuentran registrados.

prestigio nacional e internacional. Desde otro contexto nacional e internacional los egresados también mencionaron áreas de oportunidad en beneficio de una mejora constante del plan de estudios.

Las sugerencias al plan de estudio vigente se basaron principalmente en la organización de las asignaturas, actualización y cambio de contenidos, estrategias didácticas y estrategias de evaluación.

#### **2.4.-Examen General de Conocimientos**

En los PE de la DES no existe el Examen General de Egreso de Licenciatura, por tal motivo un comité de PTC elabora un examen general de conocimientos de 30 reactivos de opción múltiple para el PE en Física. La Dirección General de Educación Superior es la encargada de la revisión y autorización del examen, en este examen se busca evaluar los conocimientos del área de Física así como la solución a diversos problemas. La Facultad de Ciencias entrega una constancia de calificación en una escala de 0.0 a 10. En el caso de que el estudiante obtenga una calificación igual o mayor de 8.0, si así lo desea, pueden optar por titularse por este mecanismo. De acuerdo a los resultados, hasta 2013 el 100% de los alumnos titulados opta por la presentación de tesis.

### **Capítulo III: Objetivos curriculares**

En este apartado del documento se contemplan los lineamientos generales del plan de estudios: objetivos curriculares, perfil de egreso, campo ocupacional y requisitos de ingreso, egreso y titulación. En esta etapa el PE en Física toma decisiones plasmando lo que pretende lograr en la formación profesional y, por tanto, del quehacer educativo del plantel y la institución.

#### **3.1 Base curricular:**

La base teórica que sustenta el nuevo modelo educativo institucional con un enfoque humanista orientado al desarrollo integral y con perspectiva formativa innovadora centrada en el aprendizaje, considerando como elementos fundamentales para orientar el currículo, la docencia y el aprendizaje, flexibilidad, como principio relacional e integrador de la formación universitaria, el esquema moderno de gestión educativa, con procesos

coherentes: concibe al aprendizaje desde una visión constructivista, donde se puede contextualizar claramente al estudiante y egresado (así como al profesor) del PE en Física ya que su formación es producto de una construcción propia del conocimiento. Desde esta perspectiva, cada estudiante aprende, inicia experiencias, busca información activamente para solucionar problemas y reorganiza lo que ya sabe para lograr nuevos discernimientos. La relación profesor-alumno se consolida con el desarrollo de tareas auténticas y la transferencia de responsabilidad para el manejo del aprendizaje, específicamente la presente propuesta se basa en la modalidad de aprendizaje basada en proyectos. Formalizando así la interacción maestro alumno en el cumplimiento de tareas-producto con aprendizaje significativo.

El mundo del currículo es complejo, ya que no sólo sigue una línea, éste muestra múltiples combinaciones y principios de organización. Con todo y eso existen tres patrones básicos que han sido llamados enfoques por Posner (2005)<sup>6</sup>: de “arriba hacia abajo” (deductivo), “de abajo hacia arriba”(inductivo) y de “proyectos” (constructivista y gira entorno a las actividades de los estudiantes). Esta perspectiva de proyectos es la base del nuevo modelo educativo de la Universidad de Colima con énfasis en el proceso de aprendizaje y desarrollo del estudiante.

De acuerdo a lo anterior, en enfoque de proyectos “en los últimos años se ha configurado un modelo denominado currículo integrado” propuesto por Jane Beane (1995) donde de acuerdo con algunos autores Davoni entre ellos (2002)<sup>7</sup>, esta propuesta pedagógica y su correspondiente organización institucional que articula dinámicamente trabajo y formación, práctica y teoría, formación y sociedad; específicamente para el PE Física permite la integración del profesor y el estudiante en la investigación y la búsqueda de propuestas.

### **3.2 Enfoque por competencias:**

El enfoque del currículo por proyectos y el currículo integrado, derivado del primero se

---

<sup>6</sup> Universidad de Colima (2011). Manual para el diseño y actualización de planes de estudio de pregrado. Ejes para el desarrollo 2030. Universidad sin fronteras. UdeC.

<sup>7</sup> Ídem.

complementa con el modelo de competencias, que de acuerdo al Proyecto Tuning para América Latina, pueden definirse como las capacidades que los seres humanos necesitan para resolver, de manera eficaz y autónoma, las situaciones de la vida (Citado por Bellochio M.2009, p. 11 en U de C:2011). Para esta propuesta curricular se clasifica a las competencias en genéricas y específicas. La primera permite la formación como personas independientemente del área de trabajo o estudio. En cuanto a las competencias específicas se han definido como las vinculadas al desarrollo de áreas especiales de conocimiento. Ésta a su vez se subdivide en básicas (comunicativa, matemática, manejo de tecnología de la información y la comunicación entre otras) y profesionales (se desarrollan a la luz de la demanda del mundo laboral). Para el ámbito de las ciencias exactas es importante la vinculación de las competencias específicas para la solución de los problemas sociales, laborales o disciplinarios que se presentan en nuestro contexto a través de la implementación de esta propuesta curricular.

### **3.3.- Objetivo general:**

Formar profesionistas con responsabilidad social en el ámbito de Física que de acuerdo con el proyecto Tuning (2013) obtenga la capacidad para aprender y actualizarse, disposición para enfrentarse a nuevos problemas en distintas áreas, habilidad para trabajar en forma autónoma, compromiso ético, con la capacidad para formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución, capacidad creativa, capacidad para iniciar investigaciones bajo orientación de expertos; Conocimiento del inglés para leer, escribir y exponer documentos en inglés, así como comunicarse con otros especialistas, Capacidad para trabajar en equipos interdisciplinarios así como habilidad para trabajar en contextos internacionales.

### **3.4.-Objetivos específicos:**

1. Emplear herramientas matemáticas en álgebra, cálculo y estadística, que permitan el planteamiento y la resolución de problemas físicos (eje temático de matemática);
2. Aplicar herramientas físicas para la comprensión y la descripción teórica de fenómenos físicos (eje temático teórico);

3. Analizar datos experimentales y para la resolución de problemas computacionales (eje temático experimental y computacional)
4. Participar en proyectos de investigación acordes a las líneas de investigación en la que participan los profesores de la Facultad.
5. Demostrar capacidad de exposición oral y escrita en trabajos de investigación y eventos de divulgación científica a través de su participación en seminarios, talleres, congresos, veranos y/o estancias a nivel nacional e internacional
6. Planear su formación académica para llevar a cabo estudios de posgrado en instituciones de prestigio internacional en áreas relacionadas con la Física.

### **3.5.- Perfil de Egreso**

El egresado de la Licenciatura en Física cuenta con excelentes hábitos de estudios, la concentración necesaria para seguir activamente la exposición del nuevo contenido y la independencia para el trabajo autodidacta. Además es capaz de plantear, analizar y resolver problemas de la Física tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos numéricos, analíticos o experimentales, de utilizar programas o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos o control de experimentos, de buscar, interpretar y utilizar literatura científica. Por lo tanto el egresado contará con la formación necesaria para realizar un posgrado en diversas disciplinas, como Física, Matemática, Ingeniería, Ciencia de la Tierra, Ciencias computacionales, etc. Al ingresar a las instituciones de posgrado, nuestro egresado contará con los valores de responsabilidad social, calidad, pertinencia, autodisciplina, comunicación y respeto.

Como aspecto secundario, dado que junto a las competencias mencionadas en el párrafo anterior, también es capaz de comunicar las ideas de forma oral y escrita, de reflexionar y revisar constantemente su proceso de aprendizaje y de comprender el lenguaje propio de las matemáticas, de las ciencias naturales, sociales, humanísticas y el arte, entonces también pueden recibir materias de corte didáctico en otras dependencias para involucrarse en actividades de docencia a nivel medio-superior y superior, actividad que algunos egresados

realizan. Las materias electivas tienen un papel importante en el desarrollo de otras habilidades durante la formación como Físico. (ejemplo: didáctica de las matemáticas, Física etc)

### **3.6.-Competencias:**

**El egresado del PE en Física contará con las siguientes competencias:**

#### **Competencias genéricas:**

- Tener autonomía y criterio propio para gestionar, procesar e integrar información
- Trabajar en equipo, lo que le permite integrarse y colaborar en la consecución de objetivos comunes con otras personas, áreas y organizaciones..
- Reflexionar y revisar constantemente su proceso de aprendizaje.
- Comunicar las ideas de forma oral y escrita
- Tener los conocimientos y habilidades necesarios para comunicarse de manera efectiva en una segunda lengua.
- Comprender el lenguaje propio de las matemáticas, de las ciencias naturales, sociales, humanísticas y el arte.
- Resolver problemas de manera autónoma.

#### **Competencias específicas:**

- Resuelve problemas físicos, tanto teóricos como experimentales que permite el avance en el conocimiento fundamental de las leyes naturales y además su utilización en el desarrollo tecnológico mediante la utilización de métodos numéricos, analíticos o experimentales. Todos los países desarrollados apuestan a las ciencias básicas y deben buena parte de su desarrollo a la fortaleza en esas áreas.
- Elabora programas o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos o control de experimentos con base en estudios de sistemas físicos.
- Identifica los elementos esenciales de una situación compleja, realizar las

aproximaciones necesarias y construir modelos simplificados que la describan para comprender su comportamiento en otras condiciones.

- Aplica el conocimiento teórico de la física para la realización e interpretación de experimentos tomando en cuenta los principios de la Física clásica y moderna
- Explica fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, teorías y principios físicos para el avance en el conocimiento básico y en el desarrollo tecnológico.
- Desarrolla argumentaciones en su investigación que pueden ser válidas para plantear hipótesis y conclusiones en función de ellas.
- Sintetiza soluciones de un dado problema físico, para luego extrapolarlas a un contexto científico más amplio según los principios, leyes o teorías de la Física.
- Estima órdenes de magnitud de cantidades mensurables para interpretar fenómenos diversos.
- Demuestra destrezas experimentales y métodos adecuados de trabajo en el laboratorio
- Actúa con responsabilidad y ética profesional para el bien de la humanidad, manifiesta conciencia social de solidaridad y justicia, y respeto por el ambiente.
- Demuestra hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el auto-aprendizaje y la persistencia
- Utiliza literatura científica en su investigación para actualizar su conocimiento en su área de trabajo.
- Comunica conceptos y resultados científicos para informar a sus pares con base en los criterios de publicación y divulgación científica.
- Participa en proyectos de investigación en física o interdisciplinarios.

Estas competencias han sido seleccionadas de la lista de competencias específicas de Física del Proyecto *Tuning*

#### **Actividades que realiza el egresado.**

- Continuar con estudios de posgrado en áreas afines a las ciencias exactas: matemáticas, física, química, economía, ingeniería, finanzas, entre otras.
- Asistir en equipos interdisciplinarios dedicados a la investigación y desarrollo

tecnológico, tanto en instituciones académicas, laboratorios de innovación y desarrollo, como en la industria de transformación.

- Desempeñarse como docente en materias de ciencias exactas.

### **3.7 Requisitos de egreso y titulación.**

- \* Aprobar la totalidad de asignaturas del plan de estudios.
- \* Cumplir con el Servicio Social Constitucional, conforme a las disposiciones del reglamento correspondiente.
- \* Presentar la evaluación de egreso mediante el Examen General de Conocimientos (EGEL) aplicado internamente por la Facultad de Ciencias.
- \* Cumplir con los requisitos de documentación administrativa necesaria.
- \*Y los demás que marque el Reglamento Escolar de Educación Superior.

### **3.8.- Campo ocupacional:**

2. Universidades nacionales e internacionales, con programas de posgrado tanto a nivel de maestría como de doctorado.
3. Centros y laboratorios de investigación y desarrollo.
4. Empresas con programas de innovación tecnológica.
5. Departamentos de optimización de recursos y control de calidad en empresas.
6. Instituciones financieras, públicas o privadas.
7. Instituciones académicas, desde el nivel medio al nivel superior.

### **3.9.- Perfil de ingreso:**

El aspirante a cursar la Licenciatura en Física, debe ser un egresado de bachillerato (general, especializado o técnico preferentemente Físico-matemático) con las siguientes características:

- Poseer conocimientos esenciales y generales de Física.
- Participar en actividades académicas que impliquen razonamiento y reflexión.
- Tener interés por la abstracción y la aplicación de forma práctica.
- Saber trabajar de manera individual y en equipo.
- Poseer hábitos de estudio y de lectura.

### **3.10.- Requisitos de ingreso:**

- Presentar certificado o constancia de bachillerato, acreditando el promedio mínimo solicitado.
- Aprobar el proceso de admisión con el puntaje mínimo requerido.
- En el caso de los aspirantes que provienen de otras instituciones que requieran revalidación, deberán presentar la documentación en los tiempos establecidos por la Universidad de Colima y cumplir con los requisitos complementarios de la Facultad.
- Cubrir con los aranceles correspondientes.
- Y los demás que marque el Reglamento Escolar de Educación Superior.

### **Duración de la carrera:**

Ocho semestres.

### **4.-Organización y estructura curricular**

La organización y estructuración curricular es la tercera etapa propuesta para el presente documento donde se presenta el plan curricular y, posteriormente los programas de estudio de las materias que lo constituyen.

En este apartado se especifica que el plan curricular contempla el conjunto de contenidos seleccionados para lograr los objetivos curriculares y el perfil de egreso. Los contenidos curriculares por su parte lo que se pretende enseñar-aprender, mientras la organización se relaciona con el ordenamiento y agrupación de contenidos. Además los programas de estudio del PE en Física describen el conjunto de actividades formativas, estructuradas para lograr los objetivos de estudio.

El nuevo plan de estudios se estructura en ocho semestres con una duración de cuatro años. Se divide en tres ejes temáticos; Física experimental y computacional, Física teórica y Matemáticas.

- *Física experimental y computacional:* tiene el 28% del total de las materias obligatorias, dentro de este eje se encuentran las materias de Computación y método experimental, Física I, Física II, Física III, Física IV, Electrodinámica y Física computacional que contribuirán con el desarrollo de competencias como

resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos numéricos, analíticos o experimentales y elaborar programas o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos o control de experimentos.

- *Física teórica:* 36% de las materias obligatorias se encuentran en este eje temático, donde Introducción a la Física, Mecánica analítica, Electrónica, Mecánica cuántica I y II, Métodos matemáticos para la física, Mecánica estadística, Física del estado sólido tienen los contenidos necesarios para reforzar aprendizajes y contribuir con las competencias específicas como demostrar una comprensión profunda de los conceptos fundamentales y principios de la física clásica y la moderna, explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, teorías y principios físicos, desarrollar argumentaciones válidas, identificando hipótesis y conclusiones, sintetizar soluciones particulares, extrapolándolas hacia principios, leyes o teorías más generales, desarrollar una percepción clara de que situaciones aparentemente diversas muestran analogías que permiten la utilización de soluciones conocidas a problemas nuevos, utilizar literatura científica.
- *Matemáticas:* el 28% de las asignaturas obligatorias corresponden a este eje temático con un grupo de materias como Fundamentos de las matemáticas, Cálculo I, II, III y IV, Álgebra lineal y Ecuaciones diferenciales ordinarias, este eje temático es fundamental para la resolución de problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos numéricos, analíticos o experimentales, por otra parte la elaboración de programas o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos o control de experimentos con competencias en las que se pretende contribuir.

Es importante mencionar que la presente propuesta curricular se concibió para disminuir la brecha de conocimientos entre el nivel de educación media superior y el nivel universitario. Las nuevas materias están diseñadas para ayudar en la transición del estudiante de nivel medio superior a superior, se modificaron contenidos importantes en materias de primer semestre, dos de las materias de primer semestre corresponden al eje temático de

matemáticas, el cual tiene un nivel universitario. Dos nuevas materias: Introducción a la Física e introducción al método computacional de imparten con contenidos accesibles al nivel medio superior. Estas materias no tendrán una evaluación cuantitativa sino un AC o NAC (y estas acreditaciones estará basada en la realización de actividades como reportes, escribir programas de computación en software específico). Se utilizará software de edición de documentos científicos LaTeX y en su caso Mathematica. Más allá del uso de la herramienta tecnológica como apoyo, el primer semestre es clave para las áreas de oportunidad como la tasa de retención, deserción etc. Por lo cual no sólo se modifica en contenido, sino también en estrategias didácticas, así como el rol del docente y alumno. (asesoría personalizada, guía en el desarrollo de problemas; alumno activo, dinámico).

Se pretenden realizar evaluaciones formativas durante los estudios, en todas las materias, donde se impacte y refuercen los aprendizajes obtenidos en el aula; el profesor y alumno constantemente interactúan en las distintas actividades (tareas, resolución de problemas, actividades de laboratorio), de tal forma que se puedan verificar a través de las mismas sus avances.

#### 4.1 Tira de materias

PRIMER SEMESTRE	HCA	HTI	HTPS	TAA	CR
Fundamentos de matemáticas	6	2	0	8	8
Cálculo I	6	2	0	8	8
Introducción a la computación y al método experimental	6	2	0	8	8
Introducción a la física	6	2	0	8	8
Inglés I	3	1	0	4	4
Electiva I	1	1	0	2	2
Servicio social universitario	0	0	3	3	1
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>41</b>	<b>39</b>

SEGUNDO SEMESTRE	HCA	HTI	HTPS	TAA	CR
Álgebra Lineal	6	2	0	8	8
Cálculo II	6	2	0	8	8
Física I	6	2	0	8	8
Física II	6	2	0	8	8
Inglés II	3	1	0	4	4
Electiva II	1	1	0	2	2
Servicio social universitario	0	0	3	3	1
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>41</b>	<b>39</b>

<b>TERCER SEMESTRE</b>	<b>HCA</b>	<b>HTI</b>	<b>HTPS</b>	<b>TAA</b>	<b>CR</b>
Ecuaciones diferenciales ordinarias	6	2	0	8	8
Cálculo III	6	2	0	8	8
Física III	6	2	0	8	8
Física IV	6	2	0	8	8
Inglés III	3	1	0	4	4
Electiva III	1	1	0	2	2
Servicio social universitario	0	0	3	3	1
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>41</b>	<b>39</b>

<b>CUARTO SEMESTRE</b>	<b>HCA</b>	<b>HTI</b>	<b>HTPS</b>	<b>TAA</b>	<b>CR</b>
Cálculo IV	6	2	0	8	8
Mecánica analítica	6	2	0	8	8
Electrodinámica	6	2	0	8	8
Electrónica	6	2	0	8	8
Inglés IV	3	1	0	4	4
Electiva III	1	1	0	2	2
Servicio social universitario	0	0	3	3	1
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>41</b>	<b>39</b>

<b>QUINTO SEMESTRE</b>	<b>HCA</b>	<b>HTI</b>	<b>HTPS</b>	<b>TAA</b>	<b>CR</b>
Mecánica cuántica I	6	2	0	8	8
Métodos matemáticos para la física	6	2	0	8	8
Física computacional	6	2	0	8	8
Preparación para ingreso a posgrado	6	2	0	8	8
Inglés V	3	1	0	4	4
Electiva V	1	1	0	2	2
Servicio social universitario	0	0	3	3	1
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>41</b>	<b>39</b>

<b>SEXTO SEMESTRE</b>	<b>HCA</b>	<b>HTI</b>	<b>HTPS</b>	<b>TAA</b>	<b>CR</b>
Mecánica cuántica II	6	2	0	8	8
Mecánica estadística	6	2	0	8	8
Física del estado sólido	6	2	0	8	8
Optativa I	6	2	0	8	8
Inglés VI	3	1	0	4	4
Electiva VI	1	1	0	2	2
Servicio social universitario	0	0	3	3	1
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>41</b>	<b>39</b>

<b>SÉPTIMO SEMESTRE</b>	<b>HCA</b>	<b>HTI</b>	<b>HTPS</b>	<b>TAA</b>	<b>CR</b>
Seminario de tesis I	3	7	0	10	10
Optativa II	6	2	0	8	8
Optativa III	6	2	0	8	8
Inglés VII	3	1	0	4	4
Electiva VII	1	1	0	2	2
Servicio social constitucional	0	0	30	30	9.6
Servicio social	0	0	3	3	1

<b>OCTAVO SEMESTRE</b>	<b>HCA</b>	<b>HTI</b>	<b>HTPS</b>	<b>TAA</b>	<b>CR</b>
Seminario de tesis II	3	7	0	10	10
Optativa IV	6	2	0	8	8
Optativa V	6	2	0	8	8
Inglés VIII	3	1	0	4	4
Electiva VIII	1	1	0	2	2
Práctica Profesional	0	0	25	25	8
Servicio social	0	0	3	3	1

universitario					
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>33</b>	<b>65</b>	<b>42.6</b>

universitario					
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>28</b>	<b>60</b>	<b>41.0</b>

- **Materias Optativas**

Materias optativas	Horas semanales				Créditos	Horas por semestre
	HCA	HTI	HTPS	TAA		
Astrofísica	6	2	0	8	8	128
Física de partículas	6	2	0	8	8	128
Fenómenos ondulatorios	6	2	0	8	8	128
Física no lineal	6	2	0	8	8	128
Mecánica cuántica avanzada	6	2	0	8	8	128
Mecánica de medios continuos	6	2	0	8	8	128
Relatividad general	6	2	0	8	8	128
Laboratorio avanzado	6	2	0	8	8	128
Geometría diferencial	6	2	0	8	8	128
Probabilidad y estadística	6	2	0	8	8	128
Fenómenos estocásticos	6	2	0	8	8	128

#### 4.2 Descripción del PE en Física

- Plan Lineal (estructurado por asignaturas) 8 Semestres
- **25** materias obligatorias y ocho cursos de inglés.
- **Sistema presencial escolarizado.**
- **5 materias optativas.**
- Ejes temáticos: **Física Experimental y Computacional, Física Teórica y Matemáticas.**
- Cursos de Seminario de tesis: 2
- **83%** Materias obligatorias.
- **17%** Materias optativas.
- Los ejes temáticos proporcionan conocimientos básicos sólidos de preparación para el posgrado.
- **Servicio Social Universitario** (50 hrs cada semestre equivalente a 1 crédito)
- **Materias electivas** (elección libre dentro de la DES o realizadas de manera externa con 32 hrs cada semestre equivalente a 1.5 créditos por semestre).
- **Servicio Social Constitucional** (480 hrs equivalente a 9.6 créditos)

- **Prácticas profesionales** (400 hrs equivalente a 8 créditos)
- **De acuerdo con el SATCA (Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos: 2007)**  
**Créditos totales para el PE en Física: 317.6**

#### **4.3 Mapa curricular PE en Física**

Mapa curricular									
Núcleo de formación básico y materias optativas del área									
Semestre									Créditos
I	Fundamentos de matemáticas 3 1 6 2 0 8 8	Cálculo I 3 1 6 2 0 8 8	Introducción a la computación y a los lenguajes de programación 1 1 6 2 0 8 8	Introducción a la física 2 1 6 2 0 8 8	Inglés I 7 3 1 1 0 4 4	Electiva I 8 1 1 0 2 2 2	Servicio social universitario 9 0 0 3 3 1 1		39
II	Álgebra lineal 3 1 6 2 0 8 8	Cálculo II 3 1 6 2 0 8 8	Física I 2 1 6 2 0 8 8	Física II 2 1 6 2 0 8 8	Inglés II 7 3 1 1 0 4 4	Electiva II 8 1 1 0 2 2 2	Servicio social universitario 9 0 0 3 3 1 1		39
III	Ecuaciones diferenciales ordinarias 3 1 6 2 0 8 8	Cálculo III 3 1 6 2 0 8 8	Física III 2 1 6 2 0 8 8	Física IV 2 1 6 2 0 8 8	Inglés III 7 3 1 1 0 4 4	Electiva III 8 1 1 0 2 2 2	Servicio social universitario 9 0 0 3 3 1 1		39
IV	Cálculo IV 3 1 6 2 0 8 8	Mecánica analítica 2 1 6 2 0 8 8	Biotransmencia 1 1 6 2 0 8 8	Electricidad 3 1 6 2 0 8 8	Inglés IV 7 3 1 1 0 4 4	Electiva IV 8 1 1 0 2 2 2	Servicio social universitario 9 0 0 3 3 1 1		39
V	Mecánica cuántica I 2 1 6 2 0 8 8	Método matemático para la física 3 1 6 2 0 8 8	Física computacional 1 1 6 2 0 8 8	Preparación para ingreso al posgrado 2 1 6 2 0 8 8	Inglés V 7 3 1 1 0 4 4	Electiva V 8 1 1 0 2 2 2	Servicio social universitario 9 0 0 3 3 1 1		39
VI	Mecánica cuántica II 2 1 6 2 0 8 8	Mecánica estadística 2 1 6 2 0 8 8	Física del estado sólido 2 1 6 2 0 8 8	Optativa I 5 1 6 2 0 8 8	Inglés VI 7 3 1 1 0 4 4	Electiva VI 8 1 1 0 2 2 2	Servicio social universitario 9 0 0 3 3 1 1		39
VII	Seminario de tesis I 4 1 3 7 0 10 10	Optativa II 5 1 6 2 0 8 8	Optativa III 5 1 6 2 0 8 8	Optativa I 5 1 6 2 0 8 8	Inglés VIII 7 3 1 1 0 4 4	Electiva VIII 8 1 1 0 2 2 2	Servicio social universitario 9 0 0 3 3 1 1		42,6
VIII	Seminario de tesis II 4 1 3 7 0 10 10	Optativa IV 5 1 6 2 0 8 8	Optativa V 5 1 6 2 0 8 8	Optativa II 5 1 6 2 0 8 8	Práctica profesional 6 0 0 35 25 8	Electiva VIII 8 1 1 0 2 2 2	Servicio social universitario 9 0 0 3 3 1 1		41
<b>Total</b>									<b>317,6</b>

**Simbología:**

CAE	ICA	HTT	HFPS	TAA	CS
Plan de	Horas de	Horas de	Horas de	Horas de	Horas de
estudio	teoría	práctica	laboratorio	trabajo	trabajo
en	en	en	en	en	en
semestre	semestre	semestre	semestre	semestre	semestre

Clave	Eje temático
1	Física experimental y computacional
2	Física teórica
3	Matemáticas
4	Seminario de tesis
5	Optativa
6	Servicio social constitucional y práctica profesional
7	Inglés
8	Electiva
9	Servicio social universitario

Dentro de los ámbitos de flexibilidad educativa, la flexibilidad curricular se aborda desde la

organización de contenidos por los aportes multidisciplinarios e interdisciplinarios ya que el PE en Física aborda problemas y soluciones desde diferentes enfoques.

Además permite a los estudiantes oportunidad de elección de cursos a través de las materias optativas a partir de sexto semestre, misma que contribuyen paralelo a la materia de Seminario de Investigación a la realización de una tesis con temas de interés y necesidades propias de los alumnos.

Estas optativas son: Física de partículas, Laboratorio avanzado, Temas selectos experimentales y computacionales, Física no lineal (correspondientes al eje temático I Física experimental y computacional).

En el eje temático II, Física teórica, se encuentran Física de partículas, Física de ondas, Física no lineal, Mecánica cuántica avanzada, Mecánica de medios continuos, Relatividad General, Temas selectos teóricos.

Mientras que en el eje temático III las materias optativas son: Geometría diferencial y Probabilidad y estadística. Las materias optativas podrán organizarse de acuerdo a las necesidades de los alumnos, y se impartirán a partir del sexto semestre.

Para la elección de materias optativas en el plan vigente no se ha realizado movilidad interfacultad en la Universidad de Colima, sin embargo puede ser una opción si algún alumno tiene requiere apoyo, en su caso se realizarán las gestiones necesarias para llevarla a cabo.

Para las materias de Lenguas Extranjeras, en este caso inglés, el PE en Física propone trabajar *en el Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lengua (AICLE) (Content and Language Integrated Learning, dicho enfoque metodológico fue presentado a los Académicos de la DES para mostrar los beneficios en el ámbito científico, importante para el desarrollo de las competencias reforzando el proceso enseñanza-aprendizaje en sus contenidos curriculares en un idioma extranjero en el que los contenidos disciplinares son enseñados y estudiados a través de una lengua diferente a la materna. Los docentes (asignatura disciplinar y el de inglés) interacción en conjunto con el estudiante para el logro de objetivos propuestos:*

---

LOS ALUMNOS:

LOS PROFESORES:

---

- Mejoran en su habilidad lingüística de una segunda lengua (examen TOEFL)
- Mejoran en su lengua materna
- Se sienten más apoyados al trabajar de esta manera no sólo por los docentes sino también por sus compañeros
- Hábitos de estudio fortalecidos
- Identificadas las fortalezas y debilidades de cada alumno
- Aprendizaje de otras formas de trabajo
- Mucha planeación requerida
- Trabajo colaborativo intenso
- Practica y mejoramiento de la lengua extranjera

- Los cursos de inglés son obligatorios cada semestre, es importante mencionar que a partir de quinto semestre las asignaturas se impartirán en inglés fortaleciendo sus competencias así como los conocimientos y habilidades necesarios para comunicarse de manera efectiva en una segunda lengua.

#### **4.4 Estrategias didácticas.**

El PE en Física adopta el enfoque centrado en el aprendizaje, que incluye el empleo de estrategias didácticas como el aprendizaje situado y tareas auténticas, dinámicas que muestren la riqueza de conocimientos en técnicas expositivas, debates dirigidos, seminarios, elaboración de proyectos individual en equipo con un fuerte apoyo de las tecnologías de información y comunicación. Tomando en cuenta lo anterior, se hace referencia hacia una aproximación constructivista del aprendizaje orientando la enseñanza hacia:

- La articulación entre la teoría y la práctica
- Incorporación de actividades formativas en ámbitos reales, aulas, bibliotecas, institutos de investigación, entre otras.
- Consolidación de aprendizaje a través del trabajo colaborativo con expertos en Física en proyecto de investigación.

De acuerdo con la SEP 2012<sup>8</sup> (Secretaría de Educación Pública) *“el aprendizaje centrado en el estudiante tiene como referente principal la concepción constructivista y*

<sup>8</sup>

[http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma\\_curricular/planes/lepri/plan\\_de\\_estudios/enfoque\\_centrado\\_aprendizaje](http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/plan_de_estudios/enfoque_centrado_aprendizaje) Rev. 01/06/2014

*sociocultural del aprendizaje y de la enseñanza, según la cual el aprendizaje consiste en un proceso activo y consciente que tiene como finalidad la construcción de significados y la atribución de sentido a los contenidos y experiencias por parte de la persona que aprende”.*

En cada semestre, el PE de Física atiende a un promedio de ocho a quince estudiantes en el primer año universitario, de los cuales como se mencionó anteriormente egresa de tres a cinco estudiantes, por lo cual se propone en el nuevo plan de estudio que el papel de la docencia sea el que movilice realmente los aprendizajes de los estudiantes bajo la modalidad de aprendizaje por proyectos. Esta modalidad es una estrategia de enseñanza y aprendizaje en la cual los estudiantes se involucran de forma activa en la elaboración de una tarea-producto (material didáctico, trabajo de indagación, diseño de propuestas y prototipos, manifestaciones artísticas, exposiciones de producciones diversas o experimentos, etc.) que da respuesta a un problema o necesidad planteada por el contexto social, educativo o académico de interés.<sup>9</sup>

Es importante mencionar que desde esta perspectiva, en esta propuesta curricular el docente diseña, nuevos espacios de aprendizaje: aula, biblioteca, laboratorio; éste último se incluye con el propósito de seguir las observaciones realizadas por CIEES en la evaluación externa mismo que tendrá por objetivo reforzar, retroalimentar y consolidar el eje temático “Física experimental y computacional” y por ende, contribuirá en los aprendizajes obtenidos en contenidos del resto de las materias.

El docente acompaña a los alumnos en los procesos de adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes tendientes a lograr el egresado formado en Física con el perfil deseable, la constante elaboración de tareas-productos permite una interacción clara entre profesor.

El PE en Física replantea objetivos, organización de contenidos, estrategias didácticas, sistemas de evaluación (numérico y no numérico), espacios educativos (aula, biblioteca,

---

<sup>9</sup> idem

laboratorio y espacios públicos), organización de los recursos, más allá de la clase tradicional entre pizarra se propone usar software específico con objetivos científicos para diferentes materias, videos etc. Se plantea motivar la participación activa de los alumnos como elementos fundamentales de los procesos de aprendizaje articulando contenidos y estrategias cognitivas facilitando la permanencia en el primer año universitario y la culminación de estudios con sólida formación.

- **Seminarios**

El PE en Física recibe en un ciclo escolar un aproximado de seis visitantes, que además de colaborar con los PTC en proyectos de investigación, comparten sus conocimientos en “Seminarios ”organizados por la DES, de igual manera el Programa Jueves de Conferencia propicia la interacción entre expertos locales e invitados con los estudiantes.

- **Estancias de investigación**

El interés que muestran los estudiantes por formarse en el ámbito científico, los lleva a participar en Veranos de Investigación Científica promovidos por : a) Academia Mexicana de Ciencias, b) Programa Delfín, c) Institutos de investigación nacionales e internaciones. Esta experiencia resulta rica en conocimientos.

En el plan vigente el estudiante no contaba con una introducción formal de preparación a posgrado, por lo que teniendo en cuenta el perfil de egreso y la necesidad de competir para ingresar a programas de excelencia se propone en el nuevo plan curricular en sexto semestre la materia de Preparación para ingreso a posgrado; donde el profesor guía al estudiante a través de estándares en exámenes de admisión internacionales.

Simultáneamente los estudiantes con calificación superiores a ocho serán promovidos para realizar estancias de investigación a través de las redes académicas de sus profesores.

Y su participación en congresos y talleres de investigación como oyente permiten familiarizarse con los problemas actuales de la investigación en física, así como los métodos de resolución.

- **Trabajo aula-biblioteca**

Los académicos del PE en Física se han esforzado por mantener actualizado el acervo

bibliográfico y en conjunto con la Biblioteca de Ciencias ofrecen un servicio de calidad en este rubro, la actualización de fuentes de información es constante.

○ **Tutoría**

El rol del profesor en el PE en Física ha contribuido en gran medida en la formación de los estudiantes, ya que son la guía y el andamiaje en muchos casos de sus estudios de posgrado.

## **5.- Gestión del Currículo**

De acuerdo con la visión 2030 de la Universidad de Colima “el modelo educativo considera el papel del docente como experto en su disciplina y mediador en el encuentro del estudiante con el conocimiento. En este sentido, el perfil que se presenta tiene la intención de fortalecer la actuación del profesor, al mismo tiempo que facilitar los procesos de profesionalización de la docencia y se divide en las dimensiones de docencia e investigación: competencias de la dimensión docente, cuyos atributos le permiten:

- Contar con conocimientos sólidos y actualizados en los temas pertinentes a su labor.
- Planificar el proceso enseñanza-aprendizaje, equilibrando de manera flexible la libertad de cátedra con los elementos establecidos en el currículo y los requerimientos de los estudiantes.
- Acompañar a los estudiantes en sus aprendizajes, a través de actividades de tutoría individual o en grupos y asesoría académica.
- Trabajar en equipos multi e interdisciplinarios, desde su área de especialización.
- Dominar los fundamentos teórico-conceptuales, metodológicos y técnicos, así como el uso de las herramientas tecnológicas acordes con el campo disciplinario que cultiva.
- Comunicar efectivamente el conocimiento científico y los resultados de la investigación.
- Gestionar recursos financieros para el desarrollo de proyectos de investigación.
- Participar en el desarrollo de la cultura científica en la comunidad universitaria y la sociedad en su conjunto.

Entre otras, que caracterizan al docente que atiende el PE en Física

El PE en Física cuenta con seis PTC (Profesores de Tiempo Completo) con una sólida formación en:

- Física en partículas.
- Teoría de cuerdas
- Materia condensada
- Ingeniería en química
- Cosmología
- Física no lineal

La Academia de Física funciona en estrecha colaboración con la Academia de Matemática. Además de colaborar en la investigación científica, los profesores de esta última imparten las asignaturas de matemáticas obligatorias y algunas optativas. El PE en Matemáticas cuenta con seis PTC (Profesores de Tiempo Completo) con una sólida formación en:

- Geometría Algebraica.
- Ingeniería Matemática
- Biomatemáticas
- Geometría Simpléctica
- Análisis Armónico

El 100% pertenece al SNI (Sistema Nacional de Investigadores). A nivel nacional tienen el perfil deseable PROMEP. Forman parte del CA-56: Física teórica que se encuentra Consolidado. El docente de la Licenciatura en Física es un profesional con la habilidad de transmitir conocimientos a los alumnos, fomentando entre ellos el interés científico, social y ético. Adicionalmente, realiza actividades de investigación científica dentro de su área de especialización.

Las funciones que desempeña un profesor son:

- Docencia: Imparte las asignaturas del programa, de acuerdo a su área.
- Investigación. Participa activamente en la generación de conocimiento a través de proyectos de investigación.

- Tutorías: Asesora a estudiantes del programa, con el fin de optimizar el proceso de formación del alumnado.
- Gestión: Participa en la realización de las actividades administrativas propias del plantel.

### **5.1 Recursos educativos**

Además de contar con aulas equipadas con pizarrones de cristal templado, cañones proyectores y equipo de sonido, la Facultad de Ciencias cuenta además con un centro de cómputo con 20 computadoras conectadas a la red de internet, para el correcto uso de tecnologías de información y comunicación. Más aún, la Biblioteca de Ciencias “Miguel de la Madrid Hurtado”, en la cual se apoya el programa de la Licenciatura en Matemáticas, cuenta con un acervo de 20,017 títulos y 25,505 ejemplares de material bibliográfico y documental, además de revistas, CD-ROM, videos y tesis de licenciatura.

### **5.2 Recursos financieros**

Además de contar con el presupuesto ordinario asignado y distribuido por medio de su Plan Operativo Anual, la Facultad de Ciencias cuenta con recursos gestionados a través del Programa Integral de Fortalecimiento Institucional, que permiten apoyar tanto a estudiantes como profesores para llevar a cabo actividades de investigación y movilidad. El programa de la Licenciatura en Matemáticas se apoya además en el Programa de Becas de la Universidad de Colima, así como del Apoyo a Servicios Estudiantiles, y de programas nacionales de movilidad como los “Veranos de la Ciencia” de la Academia Mexicana de Ciencias o el “Programa Delfín”, ya mencionados antes.

### **5.3 Estrategias de apoyo al aprendizaje y servicios educativos:**

El modelo educativo de la Universidad de Colima incorpora una perspectiva humanista, que sostiene una visión del ser humano como sujeto creativo, libre, consciente, responsable y transformado,<sup>10</sup> sin dejar de lado la estrategias y acciones centradas en el aprendizaje. Para el PE en Física las tutorías, el aprendizaje de la lengua extranjera que para este caso es la “inglesa”, son importantes porque los contenidos en sí se adaptan a la necesidad de los estudiantes y profesores.

---

<sup>10</sup> UdeC (2011) Manual para el diseño y actualización de los planes de estudio de pregrado.pag 113

El profesor por su parte, guía y facilita los espacios de aprendizaje (además del aula, son importantes los espacios de interacción en la biblioteca y los escenarios reales para la resolución de problemas), motiva a los estudiantes a participar en proyectos de investigación y por ende en alcanzar los objetivos propuestos en la Licenciatura en Física. El apoyo y servicio a estudiantes se encuentran fuera de la propuesta curricular, sin embargo, se consideran necesarios para asegurar la correcta implementación del currículo.

#### **5.4 Procesos de organización y gestión del programa educativo.**

##### **Organización y coordinación entre el personal académico como parte de la implementación del currículo.**

La Academia de Física así como su Cuerpo Académico priorizará las necesidades que se presenten durante la implementación del currículo así como el grado de atención que merece.

Se coordinarán aspectos necesarios de evaluaciones en sistema, recursos educativos (bibliográficos, software, multimedia etc.) ya se con la asesora pedagógica o con el personal administrativo de cada área.

El recurso financiero necesario para cubrir necesidades presentadas en el implementación del currículo proviene principalmente de PIFI (Programa Integral de Fortalecimiento Institucional) así como Apoyo a Servicios estudiantiles.

No se requiere adecuar o ampliar la infraestructura del plantel para asegurar la correcta implementación del currículo.

#### **5.6 Estrategias de evaluación del currículo**

La importancia de la evaluación curricular de acuerdo con Zabalza (2007)<sup>11</sup>, los planes de estudio, como cualquier propuesta formativa, representa la formalización de una serie de decisiones adoptadas en un momento determinado y según una serie de criterios que son, claramente variables, es decir, no son algo inmutables y fijos.

---

<sup>11</sup> U de C(2012)Manual para el diseño y actualización de planes de estudio de pregrado

En este sentido, se realizará evaluación interna al egreso de la primer generación de la presente propuesta con egresados, estudiantes y profesores una a manera de foro.

Por otra parte esta propuesta busca el reconocimiento público a través de los CIEES (Comités Interinstitucionales para la evaluación de la Educación Superior), donde se valoran los procesos y las prácticas, otorgando un nivel. Lo anterior con la finalidad de buscar siempre la mejora continua. Además se buscará que un organismo acreditador como el Consejo de Acreditación de Programas Educativos en Física A.C, mismo que pertenece al COPAES (Consejo para la Acreditación de la Educación Superior A. C, evalúe y reconozca pública y formalmente que se cumplan con los criterios de calidad.

Como ya se mencionó anteriormente, la Academia de Física funciona en estrecha colaboración con la Academia de Matemática. Esta última reestructurará a la par que el PE en Física su plan de estudios a un sistema por créditos. La Academia de Física por su parte será espectador de los resultados que se obtengan de su implementación y realizará modificaciones si son necesarias al plan curricular vigente.

## **6.-Bibliografía**

- Bellochio, M. (2009) Educación Basada en competencias y constructivismo: un enfoque y un modelo para la formación pedagógica del Siglo XXI. México: ANUIES.
- Facultad de Ciencias. (2007) Informes de labores. Universidad de Colima.
- Facultad de Ciencias. (2008) Informes de labores. Universidad de Colima.
- Facultad de Ciencias. (2009) Informes de labores. Universidad de Colima.

Facultad de Ciencias. (2010) Informes de labores. Universidad de Colima.  
Facultad de Ciencias. (2011) Informes de labores. Universidad de Colima .  
Facultad de Ciencias. (2012) Informes de labores. Universidad de Colima.  
Facultad de Ciencias. (2013) Informes de labores. Universidad de Colima.  
U de C. (2011) Manual para el diseño y actualización de planes de estudio de pregrado.  
Ejes para el desarrollo 2030.

Documentos electrónicos

Plan de Desarrollo 2010-2014 UNAM

en [www.fciencias.unam.mx/dirección/planes/UNAM-FC-](http://www.fciencias.unam.mx/dirección/planes/UNAM-FC-)

Plan%20de%20desarrollo%202010-2014.pdf . Consultado 30/04/14

[http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma\\_curricular/planes/lepri/plan\\_de\\_estudios/enfoque\\_centrado\\_aprendizaje](http://www.dgespe.sep.gob.mx/reforma_curricular/planes/lepri/plan_de_estudios/enfoque_centrado_aprendizaje) Rev. 01/06/2014

## 7.-Anexos

PRIMER SEMESTRE

Fundamentos de matemáticas
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>
<b>Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física</b>
<b>Unidad académica: Facultad de Ciencias</b>

<b>Datos de identificación de la materia</b>							
<b>Nombre de la materia: Fundamentos de matemáticas</b>							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
I	8	8	6	2	0		
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales		Teórico-conceptuales	X
<b>Clasificación de la materia</b>							
Obligatorias:	X		Optativa del área:		Electiva:		
<b>Materias antecedentes:</b> Ninguna							
<b>Materias consecutivas:</b> Cálculo I, Geometría moderna							
<b>Materias simultáneas:</b> Física I							
<b>Competencia específica</b>							
Dominar los conceptos básicos de la matemática superior, incluido el desarrollo lógico de teorías matemáticas y las relaciones entre ellas. Formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución.							
<b>Contenidos</b>							
Fundamentos Números racionales y campos Números complejos Ecuaciones							
<b>Estrategias didácticas</b>							
Presentación por el profesor, discusión en clase y asignación de problemas.							
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>							
Examen parcial: 60% Tareas: 40%							
<b>Instrumentos de evaluación</b>							
Evaluación escrita en examen parcial y a través de la solución de problemas asignados en tareas.							

## Cálculo I

### Datos de identificación del programa educativo

**Nombre del programa educativo:** Licenciatura en Física

<b>Unidad académica: Facultad de Ciencias</b>							
<b>Datos de identificación de la materia</b>							
<b>Nombre de la materia: Cálculo I</b>							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
I	8	8	6	2	0		
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	x	Teórico-conceptuales	X
<b>Clasificación de la materia</b>							
Obligatorias:	x		Optativa del área:		Electiva:		
<b>Materias antecedentes:</b> Ninguna							
<b>Materias consecutivas:</b> Cálculo II, Física II							
<b>Materias simultáneas:</b> Geometría Moderna							
<b>Competencia específica</b>							
<p>Dominar los conceptos básicos de la matemática superior, incluido el desarrollo lógico de teorías matemáticas y las relaciones entre ellas.</p> <p>Formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución.</p>							
<b>Contenidos</b>							
<p>Números reales y continuidad</p> <p>Cálculo diferencial</p> <p>Cálculo integral</p> <p>Aplicaciones de la integral</p>							
<b>Estrategias didácticas</b>							
Presentación por el profesor, discusión en clase y asignación de problemas.							
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>							
<p>Examen parcial: 60%</p> <p>Tareas: 40%</p>							
<b>Instrumentos de evaluación</b>							
Evaluación escrita en examen parcial y a través de la solución de problemas asignados en tareas.							

Introducción a la computación y al método experimental						
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>						
Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física						
Unidad académica: Facultad de Ciencias						
<b>Datos de identificación de la materia</b>						
Nombre de la materia: Introducción a la computación y al método experimental						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
I	8	8	6	2		
<b>Clasificación de la materia</b>						
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Ninguna						
Materias consecutivas: Física I, Cálculo II y Álgebra						
Materias simultáneas: Introducción a la Física General, Fundamentos de Matemáticas, Cálculo I y Geometría.						
<b>Principal competencia a la que contribuye</b>						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad para usar herramientas de cómputo para realizar su trabajo de manera más eficiente.</li> <li>• Competencia en el empleo del método experimental para verificar las leyes científicas.</li> </ul>						
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teóric o-conceptuales
<b>Propósito general de la materia</b>						
Familiarizar al estudiante con algunas herramientas computacionales y con el método experimental						
Esta materia forma parte del eje temático Física Experimental y Computacional.						
<b>Contenidos</b>						
<b>Unidad I:</b> Introducción al Latex <b>Unidad II:</b> Programación científica en Octave <b>Unidad III:</b> Introducción al método experimental						
<b>Estrategias didácticas</b>						
Las clases se realizarán en los laboratorios de Cómputo y de Física. El profesor expondrá ejemplos particulares usando un proyector con conexión directa a una computadora. Los estudiantes trabajarán en clase y fuera de clase en proyectos individuales y de grupo, además, realizarán prácticas de laboratorio.						
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>						
Se espera que el estudiante domine el látex para elaborar sus reportes de proyectos y de prácticas de laboratorio. Se medirá la habilidad en el uso del Octave para la resolución de problemas de Física y Matemática. Se espera que el estudiante domine los rudimentos del método experimental						

para la verificación de leyes de la Física.

Los niveles de desempeño serán: acreditado, no acreditado

### Instrumentos de evaluación

En esta materia no habrá exámenes escritos, pero se darán tres calificaciones parciales correspondientes a cada una de las unidades del curso, calificaciones que estarán basadas en la calidad de los reportes presentados. En el caso de los reportes de laboratorio, es obligatoria la asistencia del estudiante a la práctica reportada.

## Introducción a la física

### Datos de identificación del programa educativo

Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física

Unidad académica: Facultad de Ciencias

### Datos de identificación de la materia

Nombre de la materia: Introducción a la física

Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
I	8	8	6	2	0

### Clasificación de la materia

Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:	
---------------	---	--------------------	--	-----------	--

Materias antecedentes: Ninguna

Materias consecutivas: Física II, Física I

Materias simultáneas: Fundamentos de Matemáticas, Cálculo I, Introducción a la física experimental y computacional.

### Principal competencia a la que contribuye

El alumno al final del curso será capaz de analizar problemas físicos y empezar a comprender el comportamiento de la naturaleza desde un punto de vista físico.

### Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra

Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales		Teórico-conceptuales
----------------------	--	--------------	--	------------------------------	--	----------------------

### Propósito general de la materia

**El propósito general de la materia deberá considerar:** Este curso de física es el primer paso de los alumnos de la carrera de Física, en donde adquieren las herramientas básicas y una familiarización con la descripción de los fenómenos físicos. Con base en ello, se trata de dar una visión general de los fenómenos físicos observables en la naturaleza y los constructos intelectuales de fenómenos físicos para explicarlos de manera congruente con lo que se observa.

**Las contribuciones al logro del perfil profesional o de egreso y los objetivos curriculares.**

Aprende de forma autónoma; propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos; trabaja en forma colaborativa.

**El eje curricular o bloque formativo en el que se ubica y el papel que desempeña.** Introducción

### Contenidos

Unidad I: Tópico 1

Concepto básicos de mecánica Newtoniana hasta relatividad especial

Unidad I: Tópico 2

<p>Conceptos de electricidad, magnetismo y óptica  Unidad I: Tópico 3  Propagación y percepción del sonido y de la música desde una perspectiva interdisciplinar  Unidad I: Tópico 4  El desarrollo de la astronomía de los antiguos griegos hasta el Renacimiento, a la visión moderna del cosmos según lo revelado por el método científico  Unidad I: Tópico 5  Conceptos termodinámicos y algunas aplicaciones  Unidad I: Tópico 6  Conceptos de la estructura de sólidos y sus propiedades físicas  Unidad I: Tópico 7  Concepto de radiación electromagnética y sus aplicaciones</p>
<p><b>Estrategias didácticas</b></p> <p>Los temas a tratar en clase serán los correspondientes al contenido teórico del programa.  Las exposiciones se apoyarán con series de problemas y lecturas de los temas tratados a lo largo de una o dos semanas de clases.  El alumno deberá entregar un 80 % como mínimo de los problemas pedidos en cada tarea.  Dudas serán resueltas en clase o en cubículo del profesor.</p>
<p><b>Criterios de acreditación de la materia</b></p> <p>Para poder acreditar esta materia, se espera que el estudiante sea capaz de resolver problemas particulares a partir del conocimiento adquirido, con base a las leyes y principios vistos en clase.  Los criterios de desempeño se establecen con base a la habilidad de aplicar los conocimientos en la resolución de problemas  Los niveles de desempeño estarán de acuerdo a las calificaciones numéricas.</p>
<p><b>Instrumentos de evaluación</b></p> <p>Esta materia tiene la característica de que su evaluación final será de acreditada o no acreditada.  Estos contenidos se evaluarán a través de pruebas objetivas de conceptos teóricos 50% y resolución de problemas 50% así como tareas</p>

SEGUNDO SEMESTRE

Cálculo II					
Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física					
Unidad académica: Facultad de Ciencias					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Cálculo II					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de

						<b>campo supervisado</b>
II	8	8	6	2	0	
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>						
<b>Éticas profesionales</b>		<b>Integrativas</b>		<b>Instrumentales profesionales</b>	x	<b>Teórico-conceptuales</b> x
<b>Clasificación de la materia</b>						
<b>Obligatorias:</b>	x	<b>Optativa del área:</b>		<b>Electiva:</b>		
<b>Materias antecedentes:</b> Cálculo I						
<b>Materias consecutivas:</b> Introducción al análisis, Cálculo III, Ecuaciones diferenciales.						
<b>Competencia específica</b>						
<p>Dominar los conceptos básicos de la matemática superior, incluido el desarrollo lógico de teorías matemáticas y las relaciones entre ellas.</p> <p>Formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución.</p>						
<b>Contenidos</b>						
<p>Funciones Trascendentes y Técnicas de integración</p> <p>Técnicas de integración y secciones cónicas</p> <p>Sucesiones y Series</p>						
<b>Estrategias didácticas</b>						
<p>Se llevará a cabo exposición directa del maestro y de estudiantes sobre los temas del curso.</p> <p>Se mostrarán ampliamente las técnicas de resolución de problemas sin descuidar los aspectos formales.</p> <p>Habrán sesiones de ejercicios en clase.</p>						
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>						
Examen parcial: 100%						
<b>Instrumentos de evaluación</b>						
Evaluación escrita en examen parcial.						
<b>Álgebra lineal</b>						
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>						
<b>Nombre del programa educativo:</b> Licenciatura en Física						
<b>Unidad académica:</b> Facultad de Ciencias						
<b>Datos de identificación de la materia</b>						
<b>Nombre de la materia:</b> Álgebra lineal						

Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
II	8	8	6	2	0		
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales		Teórico-conceptuales	x
<b>Clasificación de la materia</b>							
Obligatorias:	x	Optativa del área:		Electiva:			
<b>Materias antecedentes: Fundamentos de matemáticas.</b>							
<b>Materias consecutivas: Primeros pasos en álgebra abstracta, Cálculo III, Programación y Métodos computacionales.</b>							
<b>Competencia específica</b>							
Dominar los conceptos básicos de la matemática superior, incluido el desarrollo lógico de teorías matemáticas y las relaciones entre ellas. Formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución.							
<b>Contenidos</b>							
Espacios vectoriales Subespacios vectoriales Bases y dimensión Transformaciones lineales Aplicaciones lineales Teoría espectral en dimensiones finitas Geometría							
<b>Estrategias didácticas</b>							
Presentación por el profesor, discusión en clase y asignación de problemas.							
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>							
Examen parcial: 60% Tareas: 40%							
<b>Instrumentos de evaluación</b>							
Evaluación escrita en examen parcial y a través de la solución de problemas asignados en tareas.							

<b>Física I</b>	
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>	
Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física	
Unidad académica: Facultad de Ciencias	
<b>Datos de identificación de la materia</b>	

Nombre de la materia: Física I					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
II	8	8	6	2	
Clasificación de la materia					
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: <b>Introducción a la física general, Fundamentos de matemáticas, Cálculo I y Geometría</b>					
Materias consecutivas: <b>Física III, Cálculo III.</b>					
Materias simultáneas: <b>Física II, Cálculo II.</b>					
Principal competencia a la que contribuye					
<p>_Sólidos conocimientos en física básica que le permitan la aplicación de leyes o principios para el desarrollo de la investigación científica.</p> <p>_Capacidad para observar, describir analizar y explicar fenómenos físicos no en base a la intuición, sino al método científico del conocimiento.</p>					
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra (ver el documento <i>Enfoque por competencias, pág. 23</i> )					
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales X
Propósito general de la materia					
<p>Familiarizar al estudiante con el método científico del conocimiento y el formalismo newtoniano para el análisis de la evolución temporal de sistemas físicos.</p> <p>Esta materia forma parte del eje temático Física Experimental y Computacional.</p>					
Contenidos					
<p><b>Unidad I:</b> Introducción</p> <p><b>Unidad II:</b> Cinemática</p> <p><b>Unidad III:</b> Dinámica</p>					
Estrategias didácticas					
<p>Las clases se realizarán en aulas frente a pizarrón y en el laboratorio de Física. Frente a pizarrón, el profesor expondrá los conceptos generales y ejemplos particulares. Se presentarán demostraciones prácticas directamente en clase o mediante videos. Los estudiantes realizarán prácticas de laboratorio.</p>					
Criterios de acreditación de la materia					
<p>Para poder acreditar esta materia, se espera que el estudiante sea capaz de resolver problemas particulares a partir del conocimiento de las leyes generales. Se espera que el estudiante sea capaz de usar el método experimental para la verificación de leyes de la Física y que sus reportes de laboratorio cumplan con los requisitos fundamentales.</p> <p>Los niveles de desempeño estarán de acuerdo a las calificaciones numéricas.</p>					

**Instrumentos de evaluación**

Examen parcial: 70%

Reportes de laboratorio: 30%

Como opcional se darán créditos extras por actividades como tareas, filmación de demostraciones, simulaciones en computadora.

**Física II****Datos de identificación del programa educativo**

Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física

Unidad académica: Facultad de Ciencias

**Datos de identificación de la materia**

Nombre de la materia: Física II

Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
II	8	8	6	2	0

**Clasificación de la materia**

Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:	
---------------	---	--------------------	--	-----------	--

**Materias antecedentes:** Introducción a la física, Introducción a la computación y al método experimental**Materias consecutivas:** Física III, Física IV**Materias simultáneas:** Cálculo II, Álgebra Lineal, Física I.**Principal competencia a la que contribuye**

El alumno al final del curso será capaz de analizar problemas de termodinámica y comprender el comportamiento de la naturaleza desde un punto de vista físico.

**Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra**

Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales		Teórico-conceptuales
----------------------	--	--------------	--	------------------------------	--	----------------------

**Propósito general de la materia**

**El propósito general de la materia deberá considerar:** Este curso de física los alumnos adquieren las herramientas básicas y una familiarización con el lenguaje matemático para describir los fenómenos físicos. Con base en ello ahora se trata de dar una visión general de los fenómenos termodinámicos y ondas observables en la naturaleza y los constructos intelectuales de fenómenos físicos para explicarlos de manera congruente con lo que se observa. La herramienta matemática cobra una mayor importancia en la expresión de los conceptos y la descripción de los fenómenos.

**Las contribuciones al logro del perfil profesional o de egreso y los objetivos curriculares.**

Aprende de forma autónoma; propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos; trabaja en forma colaborativa.

**El eje curricular o bloque formativo en el que se ubica y el papel que desempeña.** Introducción**Contenidos**

Unidad I: Fluidos
Unidad II: Temperatura , calor y primera ley de la termodinámica
Unidad III: Teoría cinética de los gases
Unidad IV: Entropía y segunda ley de la termodinámica
Unidad V: Imágenes
Unidad VI: Interferencia
<b>Estrategias didácticas</b>
Los temas a tratar en clase serán los correspondientes al contenido teórico del programa. Las exposiciones se apoyarán con series de problemas y lecturas de los temas tratados a lo largo de una o dos semanas de clases. El alumno deberá entregar un 80 % como mínimo de los problemas pedidos en cada tarea. Dudas serán resueltas en clase o en cubículo del profesor.
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>
Para poder acreditar esta materia, se espera que el estudiante sea capaz de resolver problemas particulares a partir del conocimiento adquirido, con base a las leyes y principios vistos en clase. Los criterios de desempeño se establecen con base a la habilidad de aplicar los conocimientos en la resolución de problemas Los niveles de desempeño estarán de acuerdo a las calificaciones numéricas.
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Estos contenidos se evaluarán a través de pruebas objetivas de conceptos teóricos 50% y resolución de problemas 50% y Tarea 10%

### TERCER SEMESTRE

Ecuaciones diferenciales ordinarias							
Datos de identificación del programa educativo							
Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física							
Unidad académica: Facultad de Ciencias							
Datos de identificación de la materia							
Nombre de la materia: Ecuaciones diferenciales ordinarias							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
III	8	8	6	2	0		
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	x	Teórico-conceptuales	x
Clasificación de la materia							
Obligatorias:	x	Optativa del área:		Electiva:			
Materias antecedentes: Álgebra lineal, Cálculo II							

<b>Materias consecutivas:</b> Modelos matemáticos.
<b>Competencia específica</b>
<p>Dominar los conceptos básicos de la matemática superior, incluido el desarrollo lógico de teorías matemáticas y las relaciones entre ellas.</p> <p>Formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución.</p>
<b>Contenidos</b>
<p>Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias</p> <p>Ecuaciones diferenciales de orden más alto</p> <p>Métodos numéricos en la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias</p>
<b>Estrategias didácticas</b>
<p>Exposición por parte del docente</p> <p>Uso de programas de cálculo simbólico en clase</p> <p>Solución en clase de problemas</p>
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>
<p>Examen parcial: 60%</p> <p>Tareas: 40%</p>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Evaluación escrita en examen parcial y a través de la solución de problemas asignados en tareas.

Cálculo III							
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>							
Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física							
Unidad académica: Facultad de Ciencias							
<b>Datos de identificación de la materia</b>							
Nombre de la materia: Cálculo III							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
3	8	8	6	2	0		
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	x	Teórico-conceptuales	x
<b>Clasificación de la materia</b>							
Obligatorias:	x	Optativa del área:		Electiva:			
Materias antecedentes: Álgebra lineal, Cálculo II							

<b>Materias consecutivas: Cálculo IV, Análisis de varias variables, Probabilidad y estadística</b>
<b>Competencia específica</b>
<p>Dominar los conceptos básicos de la matemática superior, incluido el desarrollo lógico de teorías matemáticas y las relaciones entre ellas.</p> <p>Formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución.</p>
<b>Contenidos</b>
<p>La recta, el plano, sistemas de coordenadas y funciones vectoriales de un escalar</p> <p>Funciones escalares de un vector y funciones vectoriales de un vector</p> <p>Integrales múltiples y de superficie y volumen</p>
<b>Estrategias didácticas</b>
<p>Exposición por parte del profesor.</p> <p>Investigación por parte del alumno.</p> <p>Técnicas grupales para la solución de ejercicios.</p> <p>Uso de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.</p> <p>Tareas y trabajos extra clase</p>
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>
<p>Examen parcial: 80%</p> <p>Tareas, exposiciones, temas de investigación: 20%</p>
<b>Instrumentos de evaluación</b>
<p>Evaluación escrita en examen parcial y a través de la solución de problemas asignados en tareas, así como exposiciones y trabajos de investigación.</p>

Física III						
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>						
Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física						
Unidad académica: Facultad de Ciencias						
<b>Datos de identificación de la materia</b>						
Nombre de la materia: Física III						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
III	8	8	6	2		
<b>Clasificación de la materia</b>						
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Física I, Física II, Cálculo I, Cálculo II.						
Materias consecutivas: Electrodinámica.						
Materias simultáneas: Cálculo III, Física IV.						
<b>Principal competencia a la que contribuye</b>						

<p>_Sólidos conocimientos en física básica que le permitan la aplicación de leyes o principios para el desarrollo de la investigación científica.</p> <p>_Capacidad para observar, describir analizar y explicar fenómenos físicos no en base a la intuición, sino al método científico del conocimiento.</p>						
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales		Teórico-conceptuales X
<b>Propósito general de la materia</b>						
<p>Familiarizar al estudiante con las leyes básicas de los fenómenos electromagnéticos.</p> <p><b>Competencias o elementos del perfil del egresado que desarrolla la materia:</b></p> <p>Resolver problemas de Física</p> <p>Aplicar la teoría para diseñar experimentos y discutir sus resultados.</p>						
<p>Esta materia forma parte del eje temático Física Experimental y Computacional.</p>						
<b>Contenidos</b>						
<p><b>Unidad I: Campo Eléctrico</b></p> <p><b>Unidad II: Campo Magnético</b></p> <p><b>Unidad III: Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas</b></p>						
<b>Estrategias didácticas</b>						
<p>Las clases se realizarán en aulas frente a pizarrón y en el laboratorio de Física. Frente a pizarrón, el profesor expondrá los conceptos generales y ejemplos particulares. Se presentarán demostraciones prácticas directamente en clase o mediante videos. Los estudiantes realizarán prácticas de laboratorio.</p>						
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>						
<p>Para poder acreditar esta materia, se espera que el estudiante sea capaz de resolver problemas particulares a partir del conocimiento de las leyes generales. Se espera que el estudiante sea capaz de usar el método experimental para la verificación de leyes de la Física y que sus reportes de laboratorio cumplan con los requisitos fundamentales.</p> <p>Los niveles de desempeño estarán de acuerdo a las calificaciones numéricas.</p>						
<b>Instrumentos de evaluación</b>						
<p>Examen parcial: 70%</p> <p>Reportes de laboratorio: 30%</p> <p>Como opcional se darán créditos extras por actividades como tareas, filmación de demostraciones, simulaciones en computadora.</p>						

Física IV					
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>					
Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física					
Unidad académica: Facultad de Ciencias					
<b>Datos de identificación de la materia</b>					
Nombre de la materia: Física IV					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de	Horas semanales bajo la	Horas semanales de trabajo	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado

		<b>la materia</b>	<b>conducción de un académico</b>	<b>independiente</b>	
III	8	8	6	2	
<b>Clasificación de la materia</b>					
<b>Obligatorias:</b>	x	<b>Optativa del área:</b>		<b>Electiva:</b>	
<b>Materias antecedentes:</b> Física I y II, Cálculo I					
<b>Materias consecutivas:</b> Mecánica analítica, Electrodinámica					
<b>Materias simultáneas:</b>					
<b>Principal competencia a la que contribuye</b>					
Dominio de conceptos fundamentales de física clásica y moderna.					
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>					
<b>Éticas profesionales</b>		<b>Integrativas</b>		<b>Instrumentales profesionales</b>	<b>Teórico-conceptuales</b> x
<b>Propósito general de la materia</b>					
Este curso permite un primer acercamiento a la mecánica cuántica y a la relatividad					
Esta materia forma parte del eje temático Experimental y Computacional y forma parte del eje temático Experimental y Computacional.					
<b>Familiarizar al estudiante con los conceptos y técnicas fundamentales para el cálculo de fenómenos microscópicos. Preparar al estudiante para un estudio detallado y riguroso de todo lo pertinente al mundo subatómico al nivel de una maestría.</b>					
Relatividad especial y dualismo onda-partícula Introducción a la mecánica cuántica Introducción a la mecánica estadística					
<b>Estrategias didácticas</b>					
Presentación por el profesor, discusión en clase y asignación de problemas.					
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>					
Examen parcial: 60% Tareas: 40%					
<b>Instrumentos de evaluación</b>					
Evaluación escrita en examen parcial y a través de la solución de problemas asignados en tareas.					

#### CUARTO SEMESTRE

<b>Cálculo IV</b>
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>
<b>Nombre del programa educativo:</b> Licenciatura en Física
<b>Unidad académica:</b> Facultad de Ciencias
<b>Datos de identificación de la materia</b>
<b>Nombre de la materia:</b> Cálculo IV

Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
IV	8	8	6	2	0		
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	x	Teórico-conceptuales	x
<b>Clasificación de la materia</b>							
Obligatorias:	x	Optativa del área:		Electiva:			
<b>Materias antecedentes: Cálculo 3</b>							
<b>Materias consecutivas: Análisis Complejo</b>							
<b>Competencia específica</b>							
Dominar los conceptos básicos de la matemática superior, incluido el desarrollo lógico de teorías matemáticas y las relaciones entre ellas. Formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución.							
<b>Contenidos</b>							
Funciones analíticas Integración compleja Series de Laurent y cálculo de residuos							
<b>Estrategias didácticas</b>							
Presentación por el profesor, discusión en clase y asignación de problemas.							
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>							
Examen parcial: 60% Tareas: 40%							
<b>Instrumentos de evaluación</b>							
Evaluación escrita en examen parcial y a través de la solución de problemas asignados en tareas.							

<b>Mecánica analítica</b>					
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>					
Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física					
Unidad académica: Facultad de Ciencias					
<b>Datos de identificación de la materia</b>					
Nombre de la materia: Mecánica analítica					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado

			<b>de un académico</b>	<b>nte</b>	
IV	8	8	6	2	
<b>Clasificación de la materia</b>					
<b>Obligatorias:</b>	x	<b>Optativa del área:</b>		<b>Electiva:</b>	
<b>Materias antecedentes:</b> Calculo III					
<b>Materias consecutivas:</b> Mecánica cuántica I					
<b>Materias simultáneas:</b> Electrodinámica, Electrónica, Cálculo IV.					
<b>Principal competencia a la que contribuye</b>					
Dominio de conceptos fundamentales de física clásica y moderna					
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>					
<b>Éticas profesionales</b>		<b>Integrativas</b>		<b>Instrumentales profesionales</b>	<b>Teórico-conceptuales</b> x
<b>Propósito general de la materia</b>					
Este curso introduce al estudiante a los formalismos Lagrangiano y Hamiltoniano en la Mecánica Clásica					
<b>Familiarizar al estudiante con los conceptos y técnicas fundamentales para el cálculo de fenómenos microscópicos. Preparar al estudiante para un estudio detallado y riguroso de todo lo pertinente al mundo subatómico al nivel de una maestría.</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecánica de Newton (estudio y aplicación de las leyes de Newton)</li> <li>• Calculo de variaciones, formalismo Lagrangiano y Hamiltoniana</li> <li>• Pequeñas oscilaciones</li> </ul>					
<b>Estrategias didácticas</b>					
Presentación por el profesor, discusión en clase y asignación de problemas.					
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>					
Examen parcial: 60% Tareas: 40%					
<b>Instrumentos de evaluación</b>					
Evaluación escrita en examen parcial y a través de la solución de problemas asignados en tareas.					

<b>Electrodinámica</b>
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>
<b>Nombre del programa educativo:</b> Licenciatura en Física
<b>Unidad académica:</b> Facultad de Ciencias
<b>Datos de identificación de la materia</b>
<b>Nombre de la materia:</b> Electrodinámica

Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
IV	8	8	6	2	0
<b>Clasificación de la materia</b>					
Obligatorias:	SI	Optativa del área:	NO	Electiva:	NO
<b>Materias antecedentes:</b> Física III					
<b>Materias consecutivas:</b> Ninguna					
<b>Materias simultáneas:</b> Mecánica analítica, Cálculo IV.					
<b>Principal competencia a la que contribuye</b>					
Dominio de conceptos fundamentales de física clásica y moderna.					
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>					
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales X
<b>Propósito general de la materia</b>					
Entender fenómenos de electricidad y magnetismo en términos de las ecuaciones de Maxwell, resolver problemas, aplicar estos conocimientos a fenómenos encontrados en la vida diaria.					
<b>Contenidos</b>					
Unidad I: Electrostatica y Magnetostática Unidad II: Ecuaciones de Maxwell Unidad III: Óptica y radiación					
<b>Estrategias didácticas</b>					
Exposiciones por el profesor, discusiones con los alumnos y resolución de problemas					
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>					
Evaluaciones parciales: 70% Tareas: 30%					
<b>Instrumentos de evaluación</b>					

Exámenes y ejercicios asignados como tareas

<b>Electrónica</b>					
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>					
<b>Nombre del programa educativo:</b> Licenciatura en Física					
<b>Unidad académica:</b> Facultad de Ciencias					
<b>Datos de identificación de la materia</b>					
<b>Nombre de la materia:</b> Electrónica					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
IV	8	8	6	2	0
<b>Clasificación de la materia</b>					
<b>Obligatorias:</b>	X	<b>Optativa del área:</b>		<b>Electiva:</b>	
<b>Materias antecedentes:</b> Ecuaciones diferenciales, Cálculo III, Física III, Física IV					
<b>Materias consecutivas:</b> Mecánica cuántica I, Métodos matemáticos para la física, Física computacional, Preparación para ingreso a posgrado					
<b>Materias simultáneas:</b> Electrodinámica, Cálculo IV, Mecánica analítica					
<b>Principal competencia a la que contribuye</b>					
El alumno al final del curso será capaz de analizar problemas de electrónica y comprender el comportamiento de la naturaleza desde un punto de vista físico.					
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>					
<b>Éticas profesionales</b>		<b>Integrativas</b>		<b>Instrumentales profesionales</b>	<b>Teórico-conceptuales</b>
<b>Propósito general de la materia</b>					
<b>El propósito general de la materia deberá considerar:</b> Adquirir conocimientos y habilidades en el manejo de técnicas y equipos de uso frecuente en electrónica.					
<b>Las contribuciones al logro del perfil profesional o de egreso y los objetivos curriculares.</b> Desarrollo de la capacidad de entender fenómenos y tecnologías de laboratorio.					
<b>El eje curricular o bloque formativo en el que se ubica y el papel que desempeña.</b> Intermedia					
<b>Contenidos</b>					
Unidad I: Teoría de redes lineales					
Unidad II: Fundamentos de electrónica digital					
Unidad III: Conversiones analógica/digital y digital/analógica					
Unidad IV: Conversiones analógica/digital y digital/analógica					
<b>Estrategias didácticas</b>					
Los temas a tratar en clase serán los correspondientes al contenido teórico del programa. Las exposiciones se apoyarán con series de problemas y lecturas de los temas tratados a lo largo de					

una o dos semanas de clases.

El alumno deberá entregar un 80 % como mínimo de los problemas pedidos en cada tarea. Dudas serán resultas en clase o en cubículo del profesor. Las exposiciones se apoyarán con búsqueda bibliográfica especializada, reporte de laboratorio, cuaderno de trabajo. El alumno deberá entregar un reporte final de su trabajo.

Dudas serán resultas en clase o en cubículo del profesor.

#### **Criterios de acreditación de la materia**

Para poder acreditar esta materia, se espera que el estudiante sea capaz de resolver problemas particulares a partir del conocimiento adquirido, con base a las leyes y principios vistos en clase. Los criterios de desempeño se establecen con base a la habilidad de aplicar los conocimientos en la resolución de problemas

Los niveles de desempeño estarán de acuerdo a las calificaciones numéricas.

#### **Instrumentos de evaluación**

Criterios mínimos que se deberán considerar en la evaluación de las competencias y el aprendizaje. Exámenes, portafolios, rúbricas, asistencia, participación, lista de cotejo, ejercicios de laboratorios

### QUINTO SEMESTRE

<b>Mecánica cuántica I</b>					
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>					
<b>Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física</b>					
<b>Unidad académica: Facultad de Ciencias</b>					
<b>Datos de identificación de la materia</b>					
<b>Nombre de la materia: Mecánica cuántica I</b>					
<b>Semestre</b>	<b>Valor en créditos</b>	<b>Horas semanales totales de la materia</b>	<b>Horas semanales bajo la conducción de un académico</b>	<b>Horas semanales de trabajo independiente</b>	<b>Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado</b>
V	8	8	6	2	0
<b>Clasificación de la materia</b>					
<b>Obligatorias:</b>	SI	<b>Optativas del área:</b>	NO	<b>Electivas:</b>	NO
<b>Materias antecedentes:</b> Física I, II, III, Calculo I, II, III, IV, Ecuaciones diferenciales, Álgebra lineal, Mecánica analítica.					
<b>Materias consecutivas:</b> Mecánica cuántica II.					
<b>Materias simultáneas:</b> Métodos matemáticos, Física computacional.					
<b>Principal competencia a la que contribuye</b>					

Dominio de conceptos fundamentales de física moderna.

**Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra**

<b>Éticas profesionales</b>		<b>Integrativas</b>	x	<b>Instrumentales profesionales</b>		<b>Teórico-conceptuales</b>	X
-----------------------------	--	---------------------	---	-------------------------------------	--	-----------------------------	---

**Propósito general de la materia**

Entender los principios de la mecánica cuántica, los postulados en que se basa y aplicaciones simples.

**Contenidos**

Unidad I : Introducción matemática, postulados y aplicaciones básicas.

Unidad II : Oscilador Armónico, Incertidumbre y Momento Angular

**Estrategias didácticas**

Exposiciones por el profesor, discusiones con los alumnos y resolución de problemas

**Criterios de acreditación de la materia**

Evaluaciones parciales: 70%

Tareas: 30%

**Instrumentos de evaluación**

Exámenes y ejercicios asignados como tareas

**Métodos matemáticos para la física**

**Datos de identificación del programa educativo**

Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física

Unidad académica: Facultad de Ciencias

**Datos de identificación de la materia**

Nombre de la materia: Métodos matemáticos para la física

Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
V	8	8	6	2	

**Clasificación de la materia**

<b>Obligatorias:</b>	x	<b>Optativa del área:</b>		<b>Electiva:</b>	
----------------------	---	---------------------------	--	------------------	--

**Materias antecedentes:** Cálculo IV

<b>Materias consecutivas:</b> Mecánica cuántica II y Física computacional							
<b>Materias simultáneas:</b>							
<b>Principal competencia a la que contribuye</b>							
Dominio de conceptos fundamentales de física clásica y moderna							
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales		Teórico - conceptuales	X
<b>Propósito general de la materia</b>							
Este curso introduce los estudiantes a distintas técnicas matemáticas							
<b>Familiarizar al estudiante con los conceptos y técnicas fundamentales para el cálculo de fenómenos microscópicos. Preparar al estudiante para un estudio detallado y riguroso de todo lo pertinente al mundo subatómico al nivel de una maestría.</b>							
Teoría de grupos Series infinitas Variable compleja Teoría de Sturm-Liouville							
<b>Estrategias didácticas</b>							
Presentación por el profesor, discusión en clase y asignación de problemas.							
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>							
Examen parcial: 60% Tareas: 40%							
<b>Instrumentos de evaluación</b>							
Evaluación escrita en examen parcial y a través de la solución de problemas asignados en tareas.							

<b>Física computacional</b>					
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>					
<b>Nombre del programa educativo:</b> Licenciatura en Física					
<b>Unidad académica:</b> Facultad de Ciencias					
<b>Datos de identificación de la materia</b>					
<b>Nombre de la materia:</b> Física computacional					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
V	8	8	6	2	
<b>Clasificación de la materia</b>					
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:	
<b>Materias antecedentes:</b> Ecuaciones diferenciales					
<b>Materias consecutivas:</b>					

<b>Materias simultáneas:</b>						
<b>Principal competencia a la que contribuye</b>						
computación						
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales		Teórico-conceptuales x
<b>Propósito general de la materia</b>						
Este curso introduce al estudiante al uso de la computadora para la solución de problemas físicos; al terminar el curso el estudiante debe ser capaz de resolver numéricamente una amplia gama de problemas físicos. Además el estudiante se familiarizará con el uso de Linux y de LaTeX.						
<b>Familiarizar al estudiante con los conceptos y técnicas fundamentales para el calculo de fenómenos microscópicos. Preparar al estudiante para un estudio detallado y riguroso de todo lo pertinente al mundo subatómico al nivel de una maestría.</b>						
Derivación e integración numérica. Ecuaciones a los eigen valores. Métodos espectrales. Método de Montecarlo.						
<b>CAMBIOS:</b> El curso ha pasado de ser un curso optativo a un curso fundamental, debido a la importancia de los temas computacionales en la formación de los estudiantes. Se ha acondicionado un laboratorio de Física Computacional, donde los estudiantes tienen a disposición maquinas con el sistema operativo Linux y con los softwares Máxima, Octave (libres) y Mathematica (contamos con licencias). El curso se tendrá en el V semestre.						
<b>Estrategias didácticas</b>						
Presentación por el profesor, discusión en clase y asignación de problemas.						
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>						
Examen parcial: 60% Tareas: 40%						
<b>Instrumentos de evaluación</b>						
Evaluación escrita en examen parcial y a través de la solución de problemas asignados en tareas.						
<b>Preparación para ingreso a posgrado</b>						
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>						
Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física.						
Unidad académica: Facultad de Ciencias.						
<b>Datos de identificación de la materia</b>						
Nombre de la materia: Preparación para ingreso a posgrado.						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	

V	8	8	6	2	
<b>Clasificación de la materia</b>					
<b>Obligatorias:</b>	X	<b>Optativa del área:</b>		<b>Electiva:</b>	
<b>Materias antecedentes:</b> Mecánica, Electricidad y Magnetismo, Termodinámica, Física moderna.					
<b>Materias consecutivas:</b> Ninguna					
<b>Materias simultáneas:</b> Ninguna					
<b>Principal competencia a la que contribuye</b>					
_ Resolver problemas de Física _ Dominio de conceptos fundamentales					
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>					
<b>Éticas profesionales</b>		<b>Integrativas</b>	X	<b>Instrumentales profesionales</b>	<b>Teórico-conceptuales</b>
<b>Propósito general de la materia</b>					
Entrenar al estudiante para la realización exitosa de exámenes de ingreso a posgrados de excelencia					
Esta materia no forma parte de ningún eje temático.					
<b>Contenidos</b>					
<b>Unidad I:</b> Introducción					
<b>Unidad II:</b> Primer bloque: Mecánica y Electromagnetismo					
<b>Unidad III:</b> Segundo bloque: Termodinámica, Óptica, Física experimental					
<b>Unidad IV:</b> Tercer bloque: Física Moderna					
<b>Estrategias didácticas</b>					
El profesor expondrá el material frente a pizarrón. Los estudiantes resolverán problemas en clases y entrenarán con exámenes contrarreloj.					
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>					
Se espera que el estudiante sea capaz de resolver un número grande de problemas de Física básica en un tiempo limitado.					
Los niveles de desempeño serán: acreditado, no acreditado					
<b>Instrumentos de evaluación</b>					
En esta materia no habrá exámenes escritos. La evaluación se hará en base a la realización por el estudiante del 75% de los exámenes contrarreloj.					

SEXTO SEMESTRE

## Mecánica cuántica II

Datos de identificación del programa educativo

<b>Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física</b>					
<b>Unidad académica: Facultad de Ciencias</b>					
<b>Datos de identificación de la materia</b>					
<b>Nombre de la materia: Mecánica cuántica II</b>					
<b>Semestre</b>	<b>Valor en créditos</b>	<b>Horas semanales totales de la materia</b>	<b>Horas semanales bajo la conducción de un académico</b>	<b>Horas semanales de trabajo independiente</b>	<b>Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado</b>
VI	8	8	6	2	0
<b>Clasificación de la materia</b>					
<b>Obligatorias:</b>	SI	<b>Optativa del área:</b>	NO	<b>Electiva:</b>	NO
<b>Materias antecedentes: Física I, II, III, Cálculo I, II, III, IV, Ecuaciones diferenciales, Álgebra lineal, Mecánica analítica, Mecánica cuántica I</b>					
<b>Materias consecutivas:</b> Ninguna					
<b>Materias simultáneas:</b> Métodos estadística, Física del estado sólido.					
<b>Principal competencia a la que contribuye</b>					
Dominio de conceptos fundamentales de física moderna.					
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>					
<b>Éticas profesionales</b>		<b>Integrativas</b>		<b>Instrumentales profesionales</b>	<b>Teórico-conceptuales</b> X
<b>Propósito general de la materia</b>					
Estudiar aplicaciones del formalismo de mecánica cuántica: el átomo de hidrógeno, adición de spin, y teoría de perturbaciones.					
<b>Contenidos</b>					
Unidad I : Introducción matemática, postulados y aplicaciones básicas.					
Unidad II : Oscilador Armónico, Incertidumbre y Momento Angular					
<b>Estrategias didácticas</b>					
Exposiciones por el profesor, discusiones con los alumnos y resolución de problemas.					

<b>Criterios de acreditación de la materia</b>
Evaluaciones parciales: 70%
Tareas: 30%
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Exámenes, proyectos y ejercicios asignados como tareas

<b>Mecánica estadística</b>					
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>					
Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física					
Unidad académica: Facultad de Ciencias					
<b>Datos de identificación de la materia</b>					
Nombre de la materia: Mecánica estadística					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
VI	8	8	6	2	
<b>Clasificación de la materia</b>					
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: Física moderna, Mecánica analítica, Mecánica cuántica I					
Materias consecutivas: Mecánica cuántica II					
Materias simultáneas: : Física del estado Sólido					
<b>Principal competencia a la que contribuye</b>					
Plantear, analizar y resolver problemas					
Comprensión de conceptos					
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>					
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales X
<b>Propósito general de la materia</b>					
Este curso proporciona al estudiante una introducción a la mecánica estadística, la cual representa una herramienta indispensable en el desarrollo de un físico.					
<b>Contenidos</b>					
Termodinámica clásica y mecánica estadística Conjuntos, gas ideal, oscilador armónico, partícula libre Bosones y fermiones, estadística cuántica Potencial químico, fotones Modelo de Ising.					
<b>CAMBIOS:</b> el orden del curso cambió antes estaba en IV semestre ahora estará en VI.					

<b>Estrategias didácticas</b>
Presentación por el profesor, discusión en clase y asignación de problemas.
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>
Cada semana el estudiante resolverá una serie de tareas. Estas tareas serán tomadas en cuenta con 25%. Los parciales cuentan como 75%.
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Evaluación escrita en examen parcial.

Física del estado sólido						
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>						
Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física						
Unidad académica: Facultad de Ciencias						
<b>Datos de identificación de la materia</b>						
Nombre de la materia: Física del estado sólido						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
VI	8	8	6	2		
<b>Clasificación de la materia</b>						
Obligatorias:	X	Optativa del área:		Electiva:		
Materias antecedentes: Física moderna, Mecánica analítica, Mecánica cuántica I						
Materias consecutivas: Mecánica cuántica II						
Materias simultáneas: Mecánica estadística						
<b>Principal competencia a la que contribuye</b>						
Plantear, analizar y resolver problemas						
Comprensión de conceptos						
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales	X
<b>Propósito general de la materia</b>						
Este curso proporciona al estudiante una introducción a la física del estado sólido, aplicando y fortaleciendo los conocimientos de la mecánica cuántica y estadística. Se consideraran también temas más avanzadas como el magnetismo y la descripción efectiva de sistemas no-relativistas.						
<b>Contenidos</b>						
Oscilaciones y fonones en un sólido. Electrones en un sólido, teorema de Bloch, modelo de Kroenig-Penney.						

Paramagnetismo, diamagnetismo, ferromagnetismo y antiferromagnetismo.  
Magnones.  
Descripción efectiva del sólido.

**CAMBIOS:** El curso fue optativa anteriormente, ahora es obligatorio

**Estrategias didácticas**

Presentación por el profesor, discusión en clase y asignación de problemas.

**Criterios de acreditación de la materia**

Cada semana el estudiante resolverá una serie de tareas. Estas tareas serán tomadas en cuenta con 25%. Los parciales cuentan como 75%.

**Instrumentos de evaluación**

Evaluación escrita en examen parcial.

SÉPTIMO SEMESTRE

Seminario de tesis I					
Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física					
Unidad académica: Facultad de Ciencias					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Seminario de tesis I					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
VII	10	10	3	7	
Clasificación de la materia					
Obligatorias:	x	Optativa del área:		Electiva:	
Materias antecedentes: Mecánica cuántica II					
Materias consecutivas:					
Materias simultáneas:					
Principal competencia a la que contribuye					
Buscar interpretar y utilizar literatura científica; comunicar conceptos y resultados científico en lenguaje oral y escrito antes sus pares y en situaciones de enseñanza y de divulgación					
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra					
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
					x

es
<b>Propósito general de la materia</b>
El estudiante se acercará a la investigación científica, aprendiendo a consultar bibliografía científica, a manejar software y a redactar una tesis de licenciatura
<b>Familiarizar al estudiante con los conceptos y técnicas fundamentales para el cálculo de fenómenos microscópicos. Preparar al estudiante para un estudio detallado y riguroso de todo lo pertinente al mundo subatómico al nivel de una maestría.</b>
Reunión con estudiantes y asesores durante la primera semana de clases para establecer los proyectos y calendarios. Presentación de avances y ajuste de calendario (en caso de ser necesario) por parte de los estudiantes durante la última semana de noviembre.
<b>Estrategias didácticas</b>
Este curso es una guía de seguimiento de los proyectos de tesis de los estudiantes de la licenciatura en física.
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>
El avance será determinado por el asesor de cada estudiante.
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Habrán dos evaluaciones. El investigador asesor de cada estudiante comunicará la calificación en base al desempeño durante el proceso de investigación.

#### OCTAVO SEMESTRE

Seminario de tesis II						
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>						
Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física						
Unidad académica: Facultad de Ciencias						
<b>Datos de identificación de la materia</b>						
Nombre de la materia: Seminario de tesis II						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
VIII	10	10	3	7		
<b>Clasificación de la materia</b>						
<b>Obligatorias:</b>	x	<b>Optativa del área:</b>		<b>Electiva:</b>		
<b>Materias antecedentes:</b> Seminario de tesis II						
<b>Materias consecutivas:</b>						
<b>Materias simultáneas:</b>						
<b>Principal competencia a la que contribuye</b>						
Buscar interpretar y utilizar literatura científica; comunicar conceptos y resultados científicos en lenguaje oral y escrito antes sus pares y en situaciones de enseñanza y de divulgación						
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>						
<b>Éticas</b>		<b>Integrativa</b>		<b>Instrument</b>	<b>Teórico</b>	x

profesionales		s		ales profesionales		- conceptuales	
<b>Propósito general de la materia</b>							
El estudiante se acercará a la investigación científica, aprendiendo a consultar bibliografía científica, a manejar software y a redactar una tesis de licenciatura.							
<b>Familiarizar al estudiante con los conceptos y técnicas fundamentales para el cálculo de fenómenos microscópicos. Preparar al estudiante para un estudio detallado y riguroso de todo lo pertinente al mundo subatómico al nivel de una maestría.</b>							
Reunión con estudiantes y asesores durante la primera semana de clases para establecer los proyectos y calendarios. Presentación final de tesis por parte de los estudiantes durante la última semana de Mayo							
<b>Estrategias didácticas</b>							
Este curso es una guía de seguimiento de los proyectos de tesis de los estudiantes de la licenciatura en física.							
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>							
El avance será determinado por el asesor de cada estudiante.							
<b>Instrumentos de evaluación</b>							
Habrá dos evaluaciones. El investigador asesor de cada estudiante comunicará la calificación en base al desempeño durante el proceso de investigación.							

#### OPTATIVAS

Geometría diferencial					
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>					
Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física					
Unidad académica: Facultad de Ciencias					
<b>Datos de identificación de la materia</b>					
Nombre de la materia: Geometría diferencial					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
	8	8	6	2	0
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>					
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
					x
<b>Clasificación de la materia</b>					

<b>Obligatorias:</b>		<b>Optativa del área:</b>	x	<b>Electiva:</b>	
<b>Materias antecedentes:</b> Geometría y Topología					
<b>Materias consecutivas:</b> Ninguna					
<b>Competencia específica</b>					
Dominar los conceptos básicos de la matemática superior, incluido el desarrollo lógico de teorías matemáticas y las relaciones entre ellas. Formular problemas en lenguaje matemático, de forma tal que se faciliten su análisis y su solución.					
<b>Contenidos</b>					
Variedades diferenciables. Funciones suaves. Haz tangente y campos vectoriales. Métrica Riemanniana. Teorema de Gauss-Bonnet.					
<b>Estrategias didácticas</b>					
Presentación por el profesor, discusión grupal en clase y asignación de tareas. Resolución de problemas en clase por parte de estudiantes. La clase será impartida en inglés.					
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>					
Examen parcial: 60% Tareas 40%					
<b>Instrumentos de evaluación</b>					
Evaluación escrita en examen parcial y a través de la solución de problemas asignados en tareas.					

Probabilidad y estadística							
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>							
<b>Nombre del programa educativo:</b> Licenciatura en Física							
<b>Unidad académica:</b> Facultad de Ciencias							
<b>Datos de identificación de la materia</b>							
<b>Nombre de la materia:</b> Probabilidad y estadística							
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado		
	8	8	6	2	0		
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>							
<b>Éticas profesionales</b>		<b>Integrativas</b>		<b>Instrumentales profesionales</b>	x	<b>Teórico-conceptuales</b>	x
<b>Clasificación de la materia</b>							

<b>Obligatorias:</b>	x	<b>Optativa del área:</b>		<b>Electiva:</b>	
<b>Materias antecedentes:</b> Cálculo III, Introducción al análisis					
<b>Materias consecutivas:</b> Ninguna					
<b>Competencia específica</b>					
Contribuir en la construcción de modelos matemáticos a partir de situaciones reales, incluida la formulación de problemas de optimización y toma de decisiones, e interpretación de las soluciones en los contextos originales de los problemas.					
<b>Contenidos</b>					
Definiciones básicas Variables aleatorias Teoremas de límite y aplicaciones Estadística inferencial					
<b>Estrategias didácticas</b>					
Presentación por el profesor, discusión en clase, asignación de problemas, y uso de software para análisis estadístico.					
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>					
Examen parcial: 60% Tareas: 40%					
<b>Instrumentos de evaluación</b>					
Evaluación escrita en examen parcial y a través de la solución de problemas asignados en tareas.					

<b>Astrofísica</b>					
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>					
<b>Nombre del programa educativo:</b> Licenciatura en Física					
<b>Unidad académica:</b> Facultad de Ciencias					
<b>Datos de identificación de la materia</b>					
<b>Nombre de la materia:</b> Astrofísica					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
	8	8	6	2	
<b>Clasificación de la materia</b>					
<b>Obligatorias :</b>		<b>Optativa del área:</b>		<b>Electiva:</b>	x
<b>Materias antecedentes:</b> Mecánica cuántica I, Electrodinámica.					
<b>Materias consecutivas:</b>					
<b>Materias simultáneas:</b>					
<b>Principal competencia a la que contribuye</b>					

Dominio de conceptos fundamentales de física						
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>						
<b>Éticas profesionales</b>		<b>Integrativas</b>		<b>Instrumentales profesionales</b>		<b>Teórico-conceptuales</b> x
<b>Propósito general de la materia</b>						
El propósito de este curso consiste en familiarizar al estudiante con las teorías del origen del universo, así como de las teorías que explican las observaciones astronómicas actuales.						
<b>Contenidos</b>						
Unidad I: Introducción (Expansión del Universo, Historia de los modelos cosmológicos) Unidad II: Procesos Astrofísicos (Nucleosíntesis, Evolución Estelar, Formación de hoyos negros) Unidad III: Modelo Estándar de la Cosmología (Modelo Estándar. Inflación, Problemas con el modelo, Los primeros instantes) Unidad IV: Temas Especiales						
<b>Estrategias didácticas</b>						
Presentación por el profesor, discusión en clase y asignación de problemas.						
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>						
Examen parcial: 60% Tareas: 40%						
<b>Instrumentos de evaluación</b>						
Evaluación escrita en examen parcial y a través de la solución de problemas asignados en tareas.						

<b>Mecánica cuántica avanzada</b>					
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>					
Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física					
Unidad académica: Facultad de Ciencias					
<b>Datos de identificación de la materia</b>					
Nombre de la materia: Mecánica cuántica avanzada					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
	8	8	6	2	
<b>Clasificación de la materia</b>					
<b>Obligatorias:</b>		<b>Optativa del área:</b>		<b>Electiva:</b>	x
<b>Materias antecedentes:</b> Mecánica cuántica I y II, Electrodinámica					
<b>Materias consecutivas:</b>					
<b>Materias simultáneas:</b>					

<b>Principal competencia a la que contribuye</b>						
Dominio de conceptos fundamentales de física						
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>						
<b>Éticas profesionales</b>		<b>Integrativas</b>		<b>Instrumentales profesionales</b>	x	<b>Teórico-conceptuales</b>
<b>Propósito general de la materia</b>						
Familiarizar al estudiante con los conceptos y técnicas fundamentales para el cálculo de fenómenos microscópicos. Preparar al estudiante para un estudio detallado y riguroso de todo lo pertinente al mundo subatómico al nivel de una maestría.						
<b>Familiarizar al estudiante con los conceptos y técnicas fundamentales para el cálculo de fenómenos microscópicos. Preparar al estudiante para un estudio detallado y riguroso de todo lo pertinente al mundo subatómico al nivel de una maestría.</b>						
UNIDAD I Conceptos Fundamentales (Mecánica Matricial, Relaciones de Incertidumbre) UNIDAD II Dinámica Cuántica (Ecuación de Schrodinger dependiente del tiempo, Visualización de Schrodinger y de Heisenberg, Precesión. Resonancia Magnética). UNIDAD III Momento Angular (Relaciones de Conmutación, Elementos de matriz de operadores de escalera, Estados base de un sistema de dos partículas de espín 1/2, Suma de momento angular de dos partículas de espín 1/2). UNIDAD IV Temas Especiales ( Radiación, Mecánica Cuántica Relativista, Teoría de perturbación covariante).						
<b>Estrategias didácticas</b>						
Presentación por el profesor, discusión en clase y asignación de problemas.						
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>						
Examen parcial: 60% Tareas: 40%						
<b>Instrumentos de evaluación</b>						
Evaluación escrita en examen parcial y a través de la solución de problemas asignados en tareas.						

<b>Fenómenos ondulatorios</b>
<b>Datos de identificación del programa educativo</b>
<b>Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física</b>
<b>Unidad académica: Facultad de Ciencias</b>
<b>Datos de identificación de la materia</b>
<b>Nombre de la materia: Fenómenos ondulatorios</b>

Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
	8	8	6	2	0
<b>Clasificación de la materia</b>					
Obligatorias:	NO	Optativa del área:	SI	Electiva:	NO
Materias antecedentes: Física I, Física II, Física III					
Materias consecutivas: ninguna					
Materias simultáneas: Mecánica cuántica II, Estado sólido					
<b>Principal competencia a la que contribuye</b>					
Dominio de conceptos fundamentales de física moderna y clásica.					
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>					
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales
<b>Propósito general de la materia</b>					
Proporcionar al estudiante una visión global de fenómenos ondulatorios en Física con la meta de entender el papel que juegan las ondas en diferentes problemas físicos y ser capaces de resolver problemas.					
<b>Contenidos</b>					
Unidad I : Osciladores, ecuación de onda, sonido					
Unidad II : Ondas electromagnéticas, óptica. Ondas y mecánica cuántica					
<b>Estrategias didácticas</b>					
Exposiciones por el profesor, discusiones con los alumnos y resolución de problemas.					
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>					
Exámenes 80% Proyectos y tareas 20%					
<b>Instrumentos de evaluación</b>					

Exámenes, proyectos y ejercicios asignados como tareas

Física de partículas						
Datos de identificación del programa educativo						
Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física						
Unidad académica: Facultad de Ciencias						
Datos de identificación de la materia						
Nombre de la materia: Física de partículas						
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado	
	8	8	6	2		
Clasificación de la materia						
Obligatorias:		Optativa del área:	Teórica	Electiva:	x	
Materias antecedentes: Mecánica cuántica I y II, Electrodinámica						
Materias consecutivas:						
Materias simultáneas:						
Principal competencia a la que contribuye						
Dominio de conceptos fundamentales de física clásica y moderna.						
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra						
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	Teórico-conceptuales	x
Propósito general de la materia						
El propósito de este curso consiste en familiarizar al estudiante con las teorías recientes en el área de altas energías, en particular con el Modelo Estándar de las partículas fundamentales						
Esta materia forma parte del eje temático teórico.						
Familiarizar al estudiante con los conceptos y técnicas fundamentales para el cálculo de fenómenos microscópicos. Preparar al estudiante para un estudio detallado y riguroso de todo lo pertinente al mundo subatómico al nivel de una maestría.						
Unidad I: Fuerzas e Interacciones Unidad II: Hadrones y el Modelo Quark-Parton Unidad III: Introducción al Modelo Estándar Unidad IV: Física más allá del Modelo Estándar						
Estrategias didácticas						
Presentación por el profesor, discusión en clase y asignación de problemas.						

<b>Crterios de acreditación de la materia</b>
Examen parcial: 60% Tareas: 40%
<b>Instrumentos de evaluación</b>
Evaluación escrita en examen parcial y a través de la solución de problemas asignados en tareas.

Física no lineal					
Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física					
Unidad académica: Facultad de Ciencias					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Física no lineal					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
	8	8	6	2	
Clasificación de la materia					
<b>Obligatorias:</b>		<b>Optativa del área:</b>	X	<b>Electiva:</b>	
Materias antecedentes: Cálculo I, II y III, Mecánica analítica, Ecuaciones diferenciales.					
Materias consecutivas: Ninguna					
Materias simultáneas: Ninguna					
Principal competencia a la que contribuye					
El estudiante dominará algunas herramientas que le permitirán analizar sistemas evolutivos relacionados con fenómenos físicos complejos y fenómenos análogos en otras áreas de investigación.					
Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra (ver el documento <i>Enfoque por competencias, pág. 23</i> )					
<b>Éticas profesionales</b>		<b>Integrativas</b>		<b>Instrumentales profesionales</b>	<b>Teórico-conceptuales</b>
					X
Propósito general de la materia					
Familiarizar al estudiante con el análisis cualitativo de sistemas dinámicos no lineales y su aplicación en la modelación de fenómenos físicos.					
Esta materia no forma parte de ningún eje temático.					
Contenidos					
<b>Unidad I:</b> Introducción					
<b>Unidad II:</b> Sistemas periódicos, cuasi-periódicos y caóticos					
<b>Unidad III:</b> Teoría de bifurcaciones y catástrofes					
Estrategias didácticas					
El profesor expondrá el material frente a pizarrón. Los estudiantes resolverán problemas en clases y realizarán prácticas en el Laboratorio de Cómputo.					

**Criterios de acreditación de la materia**

Para poder acreditar esta materia, se espera que el estudiante sea capaz de realizar el análisis asintótico de sistemas dinámicos y describir sus propiedades fundamentales.

Los niveles de desempeño estarán de acuerdo a las calificaciones numéricas.

**Instrumentos de evaluación**

Examen parcial: 70%

Reportes de laboratorio de cómputo: 30%

**Geometría diferencial****Datos de identificación del programa educativo**

Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física

Unidad académica: Facultad de Ciencias

**Datos de identificación de la materia**

Nombre de la materia: Geometría diferencial

Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
	8	8	6	2	0

**Clasificación de la materia**

<b>Obligatorias:</b>		<b>Optativa del área:</b>	SI	<b>Electiva:</b>	
----------------------	--	---------------------------	----	------------------	--

**Materias antecedentes:** Cálculo I, Cálculo II, Cálculo III, Cálculo IV

**Materias consecutivas:** Ninguna

**Materias simultáneas:** Seminario de tesis

**Principal competencia a la que contribuye**

Dominio de lenguaje matemático necesario para entender conceptos de física moderna.

**Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra**

<b>Éticas profesionales</b>		<b>Integrativas</b>		<b>Instrumentales profesionales</b>		<b>Teórico-conceptuales</b>	X
-----------------------------	--	---------------------	--	-------------------------------------	--	-----------------------------	---

**Propósito general de la materia**

Introducir nociones básicas de haces fibrados, conexiones y su aplicación a sistemas cuánticos y clásicos. Se introducirá y usará el lenguaje de variedades y fibrados vectoriales siempre con referencia a nociones geométricas y físicas. Los estudiantes adquirirán el vocabulario matemático adecuado para estudios teóricos más avanzados .

### Contenidos

Unidad I : variedades, conexiones y aplicaciones

Unidad II : Haces vectoriales, haces principales, aplicaciones

### Estrategias didácticas

Exposiciones por el profesor, discusiones con los alumnos y resolución de problemas.

### Criterios de acreditación de la materia

Exámenes 80%

Proyectos y tareas 20%

### Instrumentos de evaluación

Exámenes, proyectos y ejercicios asignados como tareas

## Laboratorio avanzado

### Datos de identificación del programa educativo

Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física

Unidad académica: Facultad de Ciencias

### Datos de identificación de la materia

Nombre de la materia: Laboratorio avanzado

Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
	8	8	6	2	0

### Clasificación de la materia

Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:	
---------------	--	--------------------	---	-----------	--

Materias antecedentes: Ninguna

Materias consecutivas: Ninguna

Materias simultáneas: Ninguna

### Principal competencia a la que contribuye

El alumno al final del curso será capaz de aplicar conceptos teóricos en experimentos así como comprender el comportamiento de la naturaleza.

**Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra**

Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales	X	Teórico-conceptuales	X
----------------------	--	--------------	--	------------------------------	---	----------------------	---

**Propósito general de la materia**

**El propósito general de la materia deberá considerar:** Adquirir conocimientos y habilidades en el manejo de técnicas y equipos de uso frecuente en laboratorio de física.

**Las contribuciones al logro del perfil profesional o de egreso y los objetivos curriculares.**

Desarrollo de la capacidad de entender fenómenos en tecnologías de laboratorio.

**El eje curricular o bloque formativo en el que se ubica y el papel que desempeña.** Avanzada

**Contenidos**

Unidad I: **SÍNTESIS DE MATERIALES NANOESTRUCTURADOS**

Unidad II: **CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES NANOESTRUCTURADOS**

**Estrategias didácticas**

Desarrollo de proyectos de síntesis y caracterización de materiales específicos.

Las exposiciones se apoyarán con búsqueda bibliográfica especializada, reporte de laboratorio, cuaderno de trabajo.

El alumno deberá entregar un reporte final de su trabajo.

Dudas serán resueltas en clase o en cubículo del profesor.

**Criterios de acreditación de la materia**

Para poder acreditar esta materia, se espera que el estudiante sea capaz de resolver problemas particulares a partir del conocimiento adquirido, con base a las leyes y principios vistos en clase.

Los criterios de desempeño se establecen con base a la habilidad de aplicar los conocimientos en la resolución de problemas

Los niveles de desempeño estarán de acuerdo a las calificaciones numéricas.

**Instrumentos de evaluación**

Asistencia, desarrollo de proyecto, informe técnico

**Mecánica de medios continuos**

**Datos de identificación del programa educativo**

**Nombre del programa educativo:** Licenciatura en Física

**Unidad académica:** Facultad de Ciencias

**Datos de identificación de la materia**

**Nombre de la materia:** Mecánica de medios continuos

Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
	8	8	6	2	

**Clasificación de la materia**

<b>Obligatorias:</b>	x	<b>Optativa del área:</b>		<b>Electiva:</b>	
----------------------	---	---------------------------	--	------------------	--

<b>Materias antecedentes:</b> Mecánica analítica							
<b>Materias consecutivas:</b>							
<b>Materias simultáneas:</b>							
<b>Principal competencia a la que contribuye</b>							
Dominio de conceptos fundamentales de física clásica y moderna							
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra</b>							
Éticas profesionales		Integrativas		Instrumentales profesionales		Teórico-conceptuales	X
<b>Propósito general de la materia</b>							
El estudiante aprenderá el formalismo Lagrangiano y Hamiltoniano para sistemas continuos;							
<b>Familiarizar al estudiante con los conceptos y técnicas fundamentales para el cálculo de fenómenos microscópicos. Preparar al estudiante para un estudio detallado y riguroso de todo lo pertinente al mundo subatómico al nivel de una maestría.</b>							
Calculo de variaciones; Formalismo Lagrangiano y Hamiltoniano para sistemas continuos. Onda acústicas y ondas superficiales en fluidos.							
<b>Estrategias didácticas</b>							
Presentación por el profesor, discusión en clase y asignación de problemas.							
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>							
Examen parcial: 60% Tareas: 40%							
<b>Instrumentos de evaluación</b>							
Evaluación escrita en examen parcial y a través de la solución de problemas asignados en tareas.							

Relatividad general					
Datos de identificación del programa educativo					
Nombre del programa educativo: Licenciatura en Física					
Unidad académica: Facultad de Ciencias					
Datos de identificación de la materia					
Nombre de la materia: Relatividad general					
Semestre	Valor en créditos	Horas semanales totales de la materia	Horas semanales bajo la conducción de un académico	Horas semanales de trabajo independiente	Horas semanales de actividades de trabajo de campo supervisado
	8	8	6	2	
Clasificación de la materia					
Obligatorias:		Optativa del área:	X	Electiva:	

<b>Materias antecedentes:</b> Mecánica Analítica, Electrodinámica							
<b>Materias consecutivas:</b> Ninguna							
<b>Materias simultáneas:</b> Ninguna							
<b>Principal competencia a la que contribuye</b>							
_ <b>Dominio de conceptos fundamentales de Física</b>							
<b>Clasificación de la materia de acuerdo al campo del saber que involucra (ver el documento <i>Enfoque por competencias, pág. 23</i>)</b>							
<b>Éticas profesionales</b>		<b>Integrativas</b>		<b>Instrumentales profesionales</b>		<b>Teórico-conceptuales</b>	X
<b>Propósito general de la materia</b>							
Familiarizar al estudiante con los conceptos de la Relatividad General y la Cosmología.							
<b>Contenidos</b>							
I.- Relatividad Especial II.- Partícula en un campo gravitacional III.- Tensores de Riemann, Ricci y Einstein IV.- Agujero negro de Schwarzschild V.- Cosmología de Friedmann-Robertson-Walker							
<b>Estrategias didácticas</b>							
El profesor expondrá el material frente a pizarrón. Cada estudiante presentará un temas específico en clase.							
<b>Criterios de acreditación de la materia</b>							
Para poder acreditar esta materia, se espera que el estudiante sea capaz de manipular tensores y derivar las ecuaciones de Einstein para casos simples. <b>Los niveles de desempeño estarán de acuerdo a las calificaciones numéricas.</b>							
<b>Instrumentos de evaluación</b>							
Examen parcial: 50% Presentaciones en clase: 50%							

*\*Los programas sintéticos de la materia de inglés, se analizarán cada semestre por la Academia de Física y el profesor encargado de impartir la asignatura, modificando tanto contenido como bibliografía de acuerdo a las necesidades del profesor y de los alumnos. La metodología de las asignaturas estará basada en el Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lengua (AICLE) enfoque CLIL en inglés (Content and Language Integrated Learning)*

El CLIL es un enfoque de aprendizaje que en los últimos cinco años ha tomado un gran auge por diversas razones y por diferentes países europeos y latinoamericanos. ABICL es una respuesta a la globalización de la educación en Europa y a la visión de la Comisión europea que vislumbra a Europa como una sociedad multicultural y multilingüe.

#### **“CLIL” en la Universidad de Colima**

El CLIL (Content and Language Integrated Learning) o AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenido y Lengua) es un enfoque metodológico para la enseñanza-aprendizaje de contenidos curriculares en un idioma extranjero en el que los contenidos disciplinares son enseñados y estudiados a través de una lengua diferente a la materna. Entre los propósitos generales y a la vez ventajas de la implementación de este enfoque de trabajo se encuentran el mejoramiento de los procesos cognitivos y la habilidad comunicativa, el desarrollo de una conciencia intercultural y reconocimiento de valores comunitarios, la sensibilidad al uso de la lengua materna y la lengua meta así como el incremento del léxico en ambas, y en general el mejoramiento del nivel de competencia en las cuatro habilidades de la lengua meta (comprensión y producción oral y escrita) de acuerdo a lo pretendido en el perfil de egreso de los participantes de programas de licenciatura. Asimismo, los propósitos específicos de la implementación del enfoque CLIL en la U de C de contribuir a la internacionalización de la institución, fortalecer la competencia lingüística de los

estudiantes en los PE que la demandan, satisfacer los intereses y necesidades de los estudiantes al cubrir contenidos significativos y promover el desarrollo profesional de los docentes de contenido y de lengua participantes. (Salazar 2012).

Para la implementación de este enfoque en algunos PE se realizaron las siguientes actividades.

1. Medición de las habilidades lingüísticas de los profesores de contenido,
2. Capacitación en el enfoque CLIL y
3. Creación de equipos de trabajo en por semestre.
4. Dos profesores de inglés y un profesor de contenido planean, enseñan y evalúan colaborativamente a los alumnos.
5. En este primer año se pilotearon los resultados y
6. Se documentó el impacto mediante un seguimiento sobre el rendimiento de los alumnos del 4to semestre, y el registro de las estrategias implementadas por los maestros en la Facultad de Turismo.

Entre los resultados se destacan lo siguiente:

#### **LOS ALUMNOS:**

- Mejoran en su habilidad lingüística de una segunda lengua (examen TOEFL)
- Mejoran en su lengua materna
- Se sienten más apoyados al trabajar de esta manera no sólo por los docentes sino también por sus compañeros
- Hábitos de estudio fortalecidos

#### **LOS PROFESORES:**

- Identificadas las fortalezas y debilidades de cada alumno
- Aprendizaje de otras formas de trabajo
- Mucha planeación requerida
- Trabajo colaborativo intenso
- Practica y mejoramiento de la lengua extranjera

**\* Los resultados de este impacto son parte de la tesis de maestría de una profesora de contenido.**

12

## **Bibliografía**

---

<sup>12</sup> Se reunieron Academia de Física y encargados del Programa de Lenguas Extranjeras así como profesores de la asignatura de inglés para acordar puntos importantes de trabajo en la Metodología Aprendizaje Integrado de Contenidos y Lengua.

Chadwick, J, (1994) Grids for recording and reflecting in teacher training sessions.  
*The Teacher Trainer*, 8/3.

Claxton, G. (1999) *Wise Up: Learning to live the learning life*. London: Boomsbury.

Claxton, G. (2002) Education for the learning age: a sociocultural approach to learning to learn. In G. Wells and G. Claxton (2002) (eds) *Learning for Life in the 21<sup>st</sup> Century*. Oxford: Blackwell.