



**UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO**

**CAMPUS LEÓN**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS**

**PROGRAMA EDUCATIVO**

**LICENCIATURA EN FÍSICA**

**REDISEÑO CURRICULAR**

**APROBADO POR EL H. CONSEJO UNIVERSITARIO DE  
CAMPUS LEÓN EL 7 DE JULIO DE 2011  
PRIMERA SESIÓN EXTRAORDINARIA  
ACTA CUCL2011-E1**



**DR. ARTURO LARA LÓPEZ**

*RECTOR GENERAL*

**M.C. BULMARO VALDÉS PÉREZ GASGA**

*SECRETARIO GENERAL*

**DR. MODESTO ANTONIO SOSA AQUINO**

*SECRETARIO ACADÉMICO*

**MTRO. MARTÍN PANTOJA AGUILAR**

*SECRETARIO ADMINISTRATIVO*

**DR. JOSÉ LUIS LUCIO MARTÍNEZ**

*RECTOR DE CAMPUS LEÓN*

**DRA. PATRICIA CATALINA MARTÍNEZ**

*SECRETARIA ACADÉMICA DE CAMPUS LEÓN*

**DR. ALEJANDRO GIL-VILLEGAS MONTIEL**

*DIRECTOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS*



## LICENCIATURA EN FÍSICA

### Documento elaborado por:

#### **COMITÉ 2004-2008— REDISEÑO DE PLAN DE ESTUDIO DE LICENCIATURA EN FÍSICA DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS**

DR. DAVID Y. G. DELEPINE  
DR. GERARDO MORENO LÓPEZ  
DR. HÉCTOR BRAVO ALFARO  
DR. JOSÉ DE JESÚS BERNAL ALVARADO  
DR. JOSÉ LUIS LUCIO MARTÍNEZ  
DR. JOSÉ TORRES ARENAS  
DR. MARCO ANTONIO REYES SANTOS  
DR. MAURO NAPSUCIALE MENDIVIL

#### **COMITÉ 2008-2011— REDISEÑO DE PLAN DE ESTUDIO DE LICENCIATURA EN FÍSICA DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS**

DR. ALEJANDRO GIL VILLEGAS MONTIEL  
DR. DAVID Y. G. DELEPINE  
DR. GERARDO MORENO LÓPEZ  
DR. JOSÉ DE JESÚS BERNAL ALVARADO  
DR. JOSÉ SOCORRO GARCÍA DÍAZ  
DR. RAMÓN CASTAÑEDA PRIEGO  
FIS. YOLANDA GUEVARA REYES  
ING. LORENA ESPINOSA CHÁVEZ

#### **APOYO TÉCNICO DE:**

MTRA. ANA MARIA PIÑA MARTINEZ  
© Universidad de Guanajuato.  
Campus León  
León, Gto., México, 2011

ISBN: 978-607-441-149-2

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> -----	<b>4</b>
1. ANTECEDENTES	
2. DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN POR LOS CIEES	
3. ENFOQUE POR COMPETENCIAS	
4. MARCO FILOSÓFICO	
5. PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO	
<b>FASE I. FUNDAMENTACIÓN</b>	
<b>1. NECESIDADES SOCIALES</b> -----	<b>11</b>
EVALUACIÓN	
1.1. DIAGNÓSTICO GENERAL	
1.2. DIAGNÓSTICO ESPECÍFICO	
REDISEÑO	
1.1. DIAGNÓSTICO GENERAL	
1.2. DIAGNÓSTICO ESPECÍFICO	
CONCLUSIÓN DE LAS NECESIDADES SOCIALES	
<b>2. MERCADO LABORAL</b> -----	<b>22</b>
<b>3. DEMANDA ESTUDIANTIL</b> -----	<b>26</b>
EVALUACIÓN	
3.1. DEMANDA POTENCIAL	
3.2. DEMANDA REAL	
3.3. INTERESES VOCACIONALES DE LOS DEMANDANTES	
3.4. COBERTURA	
3.5. DEMANDA ATENDIDA (ABSORCIÓN)	
REDISEÑO	
3.1. DEMANDA POTENCIAL	
3.2. DEMANDA REAL	
3.3. INTERESES VOCACIONALES DE LOS DEMANDANTES	
3.4. COBERTURA	
3.5. DEMANDA ATENDIDA (ABSORCIÓN)	
CONCLUSIONES DEMANDA ESTUDIANTIL	
<b>4. OFERTA EDUCATIVA</b> -----	<b>34</b>
EVALUACIÓN	
4.1. INSTITUCIONES Y PROGRAMAS EDUCATIVOS	
4.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA EXISTENTE	
REDISEÑO	
4.1. INSTITUCIONES Y PROGRAMAS EDUCATIVOS	
4.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA EXISTENTE	
<b>CONCLUSIÓN DE LA FASE I</b> -----	<b>37</b>

<b>FASE II. PLANEACIÓN TÉCNICA CURRICULAR</b>	
5. ORIENTACIÓN DEL PROGRAMA -----	49
EVALUACIÓN	
REDISEÑO	
6. PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS DEL APRENDIZAJE -----	50
EVALUACIÓN	
REDISEÑO	
7. PERFIL POR COMPETENCIAS -----	53
EVALUACIÓN	
REDISEÑO	
7.1. DISEÑO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS	
7.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
7.3. IDENTIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE MATERIAS	
8. OBJETIVO CURRICULAR -----	74
EVALUACIÓN	
REDISEÑO	
9. SISTEMA DE DOCENCIA -----	75
EVALUACIÓN	
REDISEÑO	
10. PERFIL DE INGRESO -----	75
EVALUACIÓN	
REDISEÑO	
11. PERFIL DEL PROFESOR -----	77
EVALUACIÓN	
REDISEÑO	
12. CUERPOS ACADÉMICOS -----	79
EVALUACIÓN Y REDISEÑO	
13. PLAN DE ESTUDIOS -----	81
13.1. DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS	
13.2. IDENTIFICACIÓN DE CONTENIDOS	
13.3. DEFINICIÓN DE MATERIAS	
13.4. CARACTERIZACIÓN DE MATERIAS	
13.5. RED DE MATERIAS	
13.6. PROPUESTA DEL PLAN DE ESTUDIOS POR INSCRIPCIÓN	
13.7. SISTEMA DE CRÉDITOS	
EVALUACIÓN	
REDISEÑO	
13.8. MOVILIDAD ESTUDIANTIL	

13.9. FLEXIBILIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS	
14. PROGRAMAS DE ESTUDIOS (CARTAS DESCRIPTIVAS) -----	107
15. REQUISITOS ACADÉMICOS DE INGRESO E INSCRIPCIÓN -----	107
15.1. REQUISITOS ACADÉMICOS DE INGRESO	
15.2. PROCEDIMIENTO DE ADMISIÓN	
16. REQUISITOS DE EGRESO Y TITULACIÓN -----	111
16.1. REQUISITOS DE EGRESO	
EVALUACIÓN	
REDISEÑO	
16.2. REQUISITOS DE TITULACIÓN	
EVALUACIÓN	
REDISEÑO	
17. PROGRAMA DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS -----	113
EVALUACIÓN Y REDISEÑO	
18. PROTOCOLO DE CONVALIDACIÓN DEL PROGRAMA ACTUAL	
AL PROGRAMA REDISEÑADO-----	114
 <b>FASE III. OPERACIÓN DEL PROGRAMA EDUCATIVO</b>	
19. POBLACIÓN ESTUDIANTIL A ATENDER -----	115
EVALUACIÓN Y REDISEÑO	
20. RECURSOS HUMANOS -----	116
EVALUACIÓN	
REDISEÑO	
21. INFRAESTRUCTURA FÍSICA -----	139
EVALUACIÓN	
REDISEÑO	
22. MATERIAL Y EQUIPO -----	143
EVALUACIÓN	
REDISEÑO	
23. BIBLIOGRAFÍA Y PUBLICACIONES REQUERIDAS -----	148
GLOSARIO -----	158
BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN -----	160
 <b>ANEXOS</b>	
ANEXO I. ESTUDIO DE MERCADO	
ANEXO II. CARTAS DESCRIPTIVAS	

## INTRODUCCIÓN

### 1. ANTECEDENTES

Este documento presenta la propuesta de rediseño del programa educativo (PE) de Licenciatura en Física bajo el enfoque de competencias, de acuerdo con la *Guía para la Planeación, Diseño y Evaluación Curricular del Técnico Superior Universitario y la Licenciatura de la Universidad de Guanajuato (2008)*<sup>[1]</sup>. La propuesta se fundamenta en tres procesos concurrentes llevados a cabo en un período de más de seis años: 1) una revisión interna realizada por la comunidad de profesores del antiguo Instituto de Física (IFUG), motivada por la misma necesidad de análisis y mejoramiento de los PE de Física e Ingeniería Física, buscando una actualización del perfil de egreso de los estudiantes acorde con las nuevas necesidades y oportunidades de desarrollo profesional en el entorno local, nacional e internacional; 2) la atención de las recomendaciones emitidas por los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), efectuadas en 2001, como diagnóstico, y en 2006, como evaluación; y 3) la inserción de los PE del antiguo IFUG en la nueva dinámica mundial de la educación en el escenario de la planeación y actualización de PE en *competencias*, enfoque que la Universidad de Guanajuato (UG) ha asumido como una directriz central para todos sus PE, dentro de la nueva dinámica surgida de su reestructuración académica y administrativa en el 2008, y la cual ha quedado claramente plasmada en los 15 atributos de su Plan de Desarrollo 2010-2020 (PLADI 2010-2020)<sup>[2]</sup>.

Estos tres procesos fueron concomitantes y no excluyentes, pues por un lado el enfoque por competencias ofreció a los profesores una nueva perspectiva en donde enmarcar, y también contrastar, su propia experiencia colectiva en el rediseño de los PE de licenciaturas. Pero también, por otro lado, las recomendaciones de los CIEES tuvieron su contraparte y resonancia en el diagnóstico ya realizado internamente sobre el funcionamiento de los PE del IFUG así como en las necesidades de replantear el diseño curricular en función

del desarrollo de nuevas áreas de investigación en el campo de la Física, y, sobre todo, en el mejoramiento del perfil de egreso de los estudiantes.

Es importante mencionar que los PE de licenciatura del IFUG, Licenciatura en Física (LF) y Licenciatura en Ingeniería Física (LIF), fueron aprobados por el Consejo General Universitario el 5 de junio de 1998, y desde esa fecha hasta el 2006 no sólo se obtuvo el nivel 1 del CIEES para ambos programas, sino que los cuatro *Cuerpos Académicos* (CA) del IFUG fueron logrando gradualmente su nivel de CA consolidados ante PROMEP. Siendo el IFUG una unidad académica con una planta de profesores investigadores que atendían tanto a los PE de licenciatura como de posgrado, la consolidación de sus CA coadyuvó en el aseguramiento y mejora de la calidad de todos sus PE. Del mismo modo, los PE de posgrado del IFUG, Maestría en Física (MF) y Doctorado en Física (DF), creados a partir de 1988, crecieron y se consolidaron para obtener en 2008 el nivel Internacional del Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), lo cual también retroalimentó el análisis de aspectos de los PE de licenciaturas que comenzaron a incidir en los programas de posgrado, tales como la admisión en éstos de un número creciente de estudiantes formados en las licenciaturas del IFUG egresados a partir de 2004.

Con la transición del IFUG a la División de Ciencias e Ingenierías (DCI) del Campus León, en la nueva estructura organizacional de la UG, el rediseño del PE de LF adquiere una nueva dimensión: el proveer de una plataforma para la conceptualización de un diseño matricial, flexible y por competencias de PE de licenciaturas en el área de Ingenierías, incluyendo el ya existente de LIF, que fomente la interdisciplina y multidisciplina. Para ello se aprovecha la organización divisional y departamental para poder incidir en el correcto rediseño y diseño de los PE de licenciaturas.

## **2. DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN POR LOS CIEES**

Los PE de LF y LIF actuales fueron diseñados en la modalidad de créditos en un plan semestral y de inscripción anual, de acuerdo al Estatuto Académico y



Reglamento de Modalidades de los Planes de Estudio (RMPE). Se eligió la modalidad de créditos por ser un instrumento de flexibilidad en tiempo y en contenido educativo. Las materias que se imparten durante el transcurso de la carrera tienen carácter obligatorio u optativo, y las correspondientes al tronco común cuentan con prerrequisitos académicos obligatorios, cerrando la flexibilidad del programa. El número de horas a cursar para las clases teóricas es de 4 horas por semana, y para los laboratorios 4 o 6 horas por semana, con esto el número de créditos de las clases teóricas es de 8 y de las clases de laboratorio es de 4 o 6 créditos. Estos créditos evalúan esencialmente el desempeño del profesor en su práctica frente a grupo.

A cada estudiante se le asigna a su ingreso un tutor, el cual es responsable de dar seguimiento al desarrollo académico del alumno. El tutor podrá ser cambiado durante el transcurso de la carrera a petición del estudiante o del tutor, si hay justificación para el cambio, según la evaluación que realiza el Comité de Tutorías.

Debido a la compatibilidad del plan de estudios con otros programas de ingeniería, el 20 de mayo de 1999 se dispuso que las licenciaturas en Física e Ingeniería Física compartieran un tronco común con duración de 3 semestres, más una serie de tres cursos de laboratorio de Física Experimental I, II y III que podrían ser cursados durante el Tronco Común o al término de éste.

En el diagnóstico realizado por los CIEES en el 2001, se concluyó que los PE de LF y LIF contaban con los elementos esenciales para obtener un desarrollo sostenido, y las recomendaciones emitidas se orientaron a resolver deficiencias no estructurales relacionadas con la concepción del proceso de enseñanza-aprendizaje, la estructura de los planes de estudios, el desempeño académico de los alumnos y profesores, el desarrollo de la investigación, el programa de vinculación con los sectores sociales, entre otros. En el año 2006 los CIEES realizaron la evaluación de todos los PE ofrecidos por el antiguo IFUG, y se constató que éstos habían logrado mejorar en su competencia y capacidad académicas. Se percibe además una adecuada interacción entre alumnos y

profesores-investigadores y se observa que los programas están abiertos para incorporar nuevas formas de enseñanza; así como las aportaciones derivadas de los hallazgos del conocimiento científico y de los desarrollos tecnológicos. En consecuencia, el Comité evaluador de los CIEES consideró de alta prioridad que se estableciera un Sistema de Garantía de Calidad <sup>[3]</sup>, que contenga los mecanismos y procedimientos para la mejora continua de los programas y que incluyan los aspectos más relevantes para la formación integral de los estudiantes.

### 3. ENFOQUE POR COMPETENCIAS

Para el rediseño de los PE de Licenciatura en Física e Ingeniería Física se consideró la metodología y conceptos del proyecto *Alfa Tuning*<sup>[4]</sup> sobre el enfoque basado en competencias. De acuerdo con éste, se consideraron 4 líneas de acción, los cuales son las que definen al modelo de competencias profesionales integrales: 1) Competencias genéricas y específicas por carrera, 2) Enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación, 3) Créditos académicos y, 4) Calidad de los programas.

Sobre las competencias genéricas, el Modelo Educativo de la UG establece que estas se refieren a atributos compartidos por cualquier estudiante de la UG, mientras que las competencias específicas son las que se relacionan con la disciplina formativa y están definidas en función del perfil de egreso requerido. Son éstas las que confieren identidad y consistencia a los programas, y deberán establecerse en los Modelos Académicos que las Divisiones de la UG conformen para implementar el Modelo Educativo, tal y como se explica en dicho documento.

En relación a los enfoques de enseñanza, aprendizaje y evaluación, consisten en traducir las competencias genéricas y específicas en actividades dentro del proceso de enseñanza, aprendizaje y evaluación. Sobre los créditos académicos, la acción se lleva a cabo sobre la vinculación de las competencias con el trabajo del alumno, su medida y conexión con el tiempo calculado en créditos académicos. Finalmente, en lo que respecta a la calidad de los

programas, se refiere a la necesidad de integrar nuevas formas de enseñanza y aprendizaje por parte de los profesores, lo cual implica también diferentes métodos y criterios de evaluación.

El enfoque basado en competencias en la educación representa un paradigma alternativo al enfoque de la enseñanza tradicional, y por lo mismo su implementación representa retos importantes para la docencia y el proceso de enseñanza-aprendizaje, tanto para estudiantes como profesores, en virtud de que implica el rompimiento con las prácticas, formas de ser, pensar y sentir del enfoque tradicional, el cual concibe que la función central de la escuela es fundamentalmente acumular conocimiento, lo cual se refleja en programas educativos sobrecargados de contenidos.

El rediseñar bajo el enfoque de competencias los PE de Física e Ingeniería Física de la DCI representó un trabajo de intenso análisis colectivo a lo largo de varios años, debido a que la estructura curricular de los mismos tiene precisamente la inercia de la cultura tipo enciclopédica (en el sentido de acumulación de conocimientos) que caracteriza la enseñanza tradicional. Plantear de entrada un enfoque alterno fue, sin embargo, respaldado por la necesidad de ponderar el papel importante que las habilidades y actitudes, además de los conocimientos, representa para el perfil de egreso en ciencias exactas, con una mejor armonización del saber teórico y práctico. La necesidad, por otra parte, de *flexibilizar* el proceso de formación del estudiante a lo largo de los semestres, fue un tema recurrente de ponderación, orientado principalmente por la evolución misma de la disciplina en el entorno mundial y que exige, tanto en la generación del conocimiento científico como en su aplicación e innovación tecnológica, una combinación óptima de conocimientos mínimos y pertinentes, destrezas y actitudes. Así, el que el estudiante pueda llegar lo más pronto posible a incursionar en los temas de interés para su proyecto de tesis o investigación en áreas de frontera, exige una estructura curricular donde las asignaturas optativas puedan seleccionarse de un amplio conjunto de posibilidades. Para lograr esto, el tutor académico tiene un rol

central muy diferente al establecido actualmente, pues en este nuevo esquema tiene una gran responsabilidad en ayudar al estudiante en la selección correcta de las rutas de formación, no sólo desde el punto de vista de la pertinencia administrativa sino, sobre todo, en la de la pertinencia formativa. El tutor será agente activo que ayudará no sólo en la formación, sino en la misma *transformación* académica del estudiante para lograr que al egreso, éste posea los recursos -es decir, *competencias*- para orientarse y desempeñarse correctamente en el mercado laboral y profesional.

Al leer este documento, debe de tomarse en cuenta que el Modelo Académico que está proponiendo la DCI para el funcionamiento integral de sus programas educativos, en apego estricto al Modelo Educativo recientemente aprobado por el Consejo General de la UG, tiene las novedades señaladas brevemente, pero que son fundamentales para comprender la propuesta.

#### 4. MARCO FILOSÓFICO

El proceso de elaboración del rediseño de la Licenciatura en Física está inscrito dentro de los lineamientos del Modelo Educativo de la UG<sup>[5]</sup>, aprobado por el Consejo General Universitario el 27 de mayo del 2011, y a su vez asume La filosofía de la Universidad de Guanajuato (UG,2008) establecida en su misión: *Construir, preservar y compartir el conocimiento con el fin de contribuir a la formación integral del ser humano, la preservación de su entorno y la construcción de una sociedad democrata, justa y libre.* La DCI se compromete con la Visión de la UG: *La Universidad de Guanajuato se asume en su perspectiva como una institución pública de educación, media superior y superior, ejemplar en el contexto del sistema nacional educativo de estos niveles, constituyéndose como modelo de pertinencia, calidad, cobertura y equidad.* Y, por último, asume la necesidad de impulsar sus valores fundamentales: La formación integral del hombre y la verdad, constituyen los ideales por los que hay que trabajar y hacia los cuales la institución ha de organizar y orientar sus recursos. La Verdad, Libertad académica (a la pluralidad de las líneas de pensamiento), Respeto y Responsabilidad, marcaron la pauta para el rediseño del PE de Ingeniería Física.

Así mismo, es importante destacar que la DCI ha desarrollado su trabajo de diseño de PE apegándose a la normatividad vigente que la Ley de Educación para el Estado de Guanajuato<sup>[6]</sup> establece en su artículo 2º:

..”La educación es el medio fundamental para adquirir, transmitir y acrecentar la cultura a través de la formación cívica ética; es proceso permanente que contribuye al desarrollo de la persona y a la transformación de la sociedad, constituyendo un factor determinante para la adquisición de conocimientos y que desarrolla en hombres y mujeres, su sentido de solidaridad social. Además permitirá a los habitantes del Estado de Guanajuato, su formación integral y el fortalecimiento del desarrollo de la Entidad y de la Nación.”

(Artículo reformado. P.O. 23 de junio de 2000).

La Ley Orgánica (artículos cuartos y quinto) y el Estatuto Académico<sup>[7]</sup> (artículos séptimo y octavo) de la Universidad de Guanajuato plasman en diferentes partes de sus preceptos en materia de educación lineamientos acordes con esta Ley de la Educación.

## **5. PRESENTACIÓN DEL DOCUMENTO**

La Guía para la Planeación, Diseño y Evaluación Curricular del Técnico Superior Universitario y la Licenciatura de la Universidad de Guanajuato (2008)<sup>[1]</sup> es el instrumento oficial avalado por el Consejo Universitario de la Universidad de Guanajuato para guiar los procesos de diseño y rediseño curricular de los programas educativos de licenciatura ofrecidos por esta institución. El documento presente tiene la conformación establecida en la Guía Metodológica para el rediseño de un PE, y por ello es que en cada sección se señala por separado lo que corresponde a la evaluación del programa educativo vigente y lo que corresponde a la presentación de rediseño. Es importante aclarar que desde el punto de vista metodológico, esta indicación es muy importante, ya que los procesos de autoevaluación y evaluación que se hagan del nuevo programa, una vez aprobado, deben de contener la memoria histórica de lo que fue el punto de partida del programa original y el programa rediseñado.

## **FASE I. FUNDAMENTACIÓN**

### **1. NECESIDADES SOCIALES**

Las necesidades sociales vinculadas a los programas referentes a las ciencias físicas no pueden valorarse sólo en un entorno regional, sino en el nacional o internacional, situación que hace difícil la implementación de estos programas de manera sistemática en el territorio nacional. Esto se puede entender en la estadística de la [Tabla I.1](#), donde se observa que sólo en 16 estados de la República en 19 instituciones de nivel superior existe la Licenciatura en Física o similar, además que el número de alumnos que solicitan su ingreso a estas carreras es muy limitado, a pesar del número tan grande de alumnos que egresan del nivel medio superior. Lo anterior es un claro indicador de que las carreras en ciencias son menos atractivas que otras para una población importante de los alumnos egresados del nivel medio superior, y esto obedece a diversas causas: deficiente preparación en Matemáticas en estudios de educación media y media superior, falta de una cultura y tradición científica en el país, prejuicios establecidos sobre los niveles de vida de los científicos, etc. Si bien estas tendencias se observan en otros países en desarrollo, la correlación entre recursos humanos en áreas científicas y tecnológicas, y los niveles de riqueza y desarrollo de una sociedad, están estrechamente relacionados en el mundo actual.

No.	Institución	Programa	Año creación	Matrícula de primer ingreso en el ciclo 2006	Egreso en el ciclo 2006 (Titulados) Años
1	Universidad Nacional Autónoma de México	Lic. en física	1937,1967, 1973,2001.	1402(265-l)	(73-T) 7.5 <sup>a</sup>
2	Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Lic. en física	1956		
3	Escuela Superior de Física y Matemáticas I.P.N. (D.F)	Lic. en física y matemáticas	1961	104 (258-l)	(19 T)
4	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (Morelia)	Lic. en Ciencias (física y matemáticas)	1961		
5	Universidad Autónoma de Nuevo León	Lic. en física	1964		
6	Universidad de Sonora (Hermosillo)	Lic. en física	1964		
7	Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	Lic. en física	1972		
8	Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa	Lic. en física	1974	142 (38-l)	(15 T) 6 <sup>a</sup>
9	Universidad Autónoma de Baja California (Ensenada)	Lic. en Física	1978	102 (27-l)	(14 T)
10	Universidad de Guadalajara (CUCEI)	Lic. en física	1980		
11	Universidad Autónoma de Sinaloa (Culiacán)	Lic. en física	1982		
12	Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (Villahermosa)	Lic. en física	1985	75 (26-l)	32 T(1985-2006)
13	Universidad Autónoma del Estado de México (Toluca)	Lic. en física	1987	125 (40-l)	(5 T)
14	Universidad Autónoma de Zacatecas	Lic. en física	1987	46	(6 T)
15	Universidad de las Américas (Puebla)	Lic. en física	1989		
16	Universidad Autónoma del Estado de Morelos	Lic. en Ciencias (física)	1992		
17	<b>Universidad de Guanajuato (León)</b>	Lic. en física	<b>1998</b>	80 (24-l)	6 (1 T) 5.5 <sup>a</sup>
18	Universidad Veracruzana (Jalapa)	Lic. en física	2004	120 (40-l)	(5 T)5 <sup>a</sup>
19	Centro de Investigación en Física y Matemáticas (Tuxtla Gutiérrez, Chiapas)	Lic. en física matemáticas	2006		

TABLA I.1 INSTITUCIONES NACIONALES QUE OFERTAN LA LICENCIATURA EN FÍSICA

Relación de Instituciones nacionales donde se ofrece la Licenciatura en Física o similar (Ingeniería Física), año de creación, matrícula y titulados en 2006. La información está extraída del Catálogo Iberoamericano de Programas y Recursos Humanos en Física 2006, Sociedad Mexicana de Física, publicado en 2008<sup>[8]</sup>.

## **EVALUACIÓN:**

### **1.1. DIAGNOSTICO GENERAL**

Podemos inferir que a nivel nacional, debido a la debilidad del aparato científico-tecnológico y docente en esta disciplina para cumplir con las demandas que la sociedad plantea, se deben implementar medidas, políticas y acciones a corto, mediano y largo plazo que permitan que los programas educativos alcancen su desarrollo integral, así como de ser un polo de atracción para alumnos de las regiones circunvecinas que no tienen estas licenciaturas. Las repercusiones sociales que tiene esta debilidad se reflejan en nuestra competitividad a nivel mundial. Por ello es que a nivel federal y estatal se planteó a principios de la década pasada el poder incrementar nuestro capital humano en ciencia y tecnología, con el fin de lograr niveles de desarrollo que otros países, como España, lograron al final del siglo XX. Una medida orientada a lograr dicho capital humano, pertinente a la realidad que se vive, es la creación y fortalecimiento de programas académicos que a nivel profesional sustenten los cuadros de trabajadores especializados necesarios para la consolidación y desarrollo de los proyectos de aplicación industrial y docente. A nivel docente, permitirá tener los cuadros de profesores más capacitados para llevar a cabo mucho mejor estas actividades y proyectos, los cuales fortalecerán los niveles de educación media superior o superior que así convenga, relacionados a esta disciplina y áreas afines.

A nivel internacional se deben de implementar estrategias y acciones que permitan a nuestros alumnos tener movilidad hacia cualquier parte del mundo, basados en nuestras Líneas de Aplicación y Generación del Conocimiento (LGCA) que sustentan al programa educativo, tanto a nivel licenciatura como a nivel posgrado, así como ser también un programa atractivo para alumnos extranjeros, dado el nivel de acreditación del cuerpo de profesores-investigadores que sustentan estos programas.

### **1.2. DIAGNÓSTICO ESPECÍFICO**



El programa de la Licenciatura en Física presentado en este documento para su rediseño tuvo su origen en el extinto IFUG, dependencia de la UG creado en 1986 mediante acuerdo de la Universidad de Guanajuato, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), el CONACYT y la Secretaría de Educación Pública (SEP). Inicialmente el IFUG fue concebido como un centro de desarrollo de tecnologías avanzadas orientadas al estudio de las partículas elementales. En 1992, la Universidad de Guanajuato decide la reestructuración del IFUG en base a un nuevo proyecto, cuya idea central era el fortalecimiento de un instituto en el que se cultivaran diversas ramas de la física teórica, experimental y aplicada. En su momento había 5 grupos de investigación que sustentaban los programas de posgrado (Maestría y Doctorado en Física) y posteriormente a las Licenciaturas, siendo los grupos de Gravitación y Física Matemática y el grupo de Partículas Elementales los que iniciaron con la reestructuración del IFUG. Posteriormente se incorpora el grupo de Mecánica Estadística (1993). El grupo de Física Aplicada, grupo que emerge en 1994, de la inquietud de un miembro del grupo de Partículas Elementales con la inquietud de resolver problemas locales relacionados con el cuero. En 1995 se funda, por primera vez en una universidad de provincia, el grupo de Astronomía dentro de la Universidad de Guanajuato. Este grupo surge como una iniciativa de la Universidad y se incuba en el Instituto de Física iniciando el área de investigación en Astrofísica.

Para la creación de los PE de licenciatura se realizó un estudio de factibilidad en 1997 con el fin de conocer cuál era la demanda estudiantil real referente a las carreras de Licenciatura en Física e Ingeniería Física en la región del Estado de Guanajuato. Es así que durante los meses de febrero a abril del año 1997, la empresa SYNTAGMA<sup>[9]</sup> realizó este estudio para conocer la demanda estudiantil de estas carreras. Se seleccionaron 5 ciudades del estado de Guanajuato con población relativamente alta: León, Salamanca, Guanajuato, Celaya e Irapuato y se levantaron encuestas de la población estudiantil de bachillerato con edades entre 16 y 20 años. Los resultados revelaron que un 37% de la población encuestada deseaba realizar estudios de licenciatura en ciencias exactas y de ingeniería, y de este universo un 80% estaría interesado en ingresar

a una carrera de Física o Ingeniería Física dependiendo la información que recibieran sobre el perfil del egresado de estas profesiones. Con esta información el proyecto de ambas licenciaturas fue aprobado por el Consejo Universitario de la UG el 5 de junio de 1998, abriéndose al público en agosto de ese año.

## **REDISEÑO:**

### **1.1. DIAGNOSTICO GENERAL**

El desarrollo de las economías del mundo reflejan que los países que mejor han aprovechado los cambios en estructura de las formas de producción como en el tipo de bienes ofrecidos para el consumo, son precisamente aquellos que han impulsado a lo largo del tiempo el desarrollo de la ciencia básica y aplicada, además de haber incorporado este conocimiento generado a las actividades productivas (CONACYT, Informe General del Estado de la Ciencia y Tecnología 2003<sup>[10]</sup>). Así, países como Corea y España, que en los años setentas tenían un Producto Interno Bruto (PIB) igual o menor a México, lo han superado ahora debido a políticas intensas y agresivas aplicadas a lo largo de más de 30 años para conformar una base sólida de científicos e ingenieros, lo que ha tenido como efecto el incremento de la riqueza de estas naciones y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. El poder contar con una política de Estado para el desarrollo científico y tecnológico de nuestro país, con el objetivo claro de acelerar el crecimiento en nuestra planta de científicos y tecnólogos, acorde con las experiencias exitosas de otros países, es el origen de la Ley de Ciencia y Tecnología<sup>[11]</sup> emitida el 5 de junio del 2002 por el gobierno federal de México. Acorde con esta acción, el estado de Guanajuato estableció su *Programa Estatal de Ciencia y Tecnología Guanajuato 2030*<sup>[12]</sup>(PECYT-GTO-2030) con 5 objetivos estratégicos, y con la visión 2030 de hacer de Guanajuato un estado líder en la producción de conocimiento, tanto básico como aplicado, con un sector público y privado invirtiendo el 2.5% del PIB en Ciencia, tecnología e Innovación, y con un sistema estatal de ciencia y tecnología que exporte conocimiento básico y aplicado a otras regiones del país, y al mundo entero. Todo esto, para incrementar el nivel de vida de la sociedad guanajuatense. El objetivo

Estratégico 3 del PECYT-GTO-2030 se refiere a Fomentar la generación y aplicación de capital humano, con tres líneas estratégicas. 1) Fomento de la vocación científica y tecnológica en todos los niveles educativos; 2) Incremento del acervo de recursos humanos en ciencia, tecnología e innovación y 3) la capitalización del conocimiento.

A partir del 1 de Enero de 2009 y en el marco de la nueva estructura universitaria, el Instituto de Física de la Universidad de Guanajuato se convirtió en la División de Ciencias e Ingenierías del Campus León de la Universidad de Guanajuato. De manera interna la DCI se reestructuró en dos Departamentos, el de Física y el de Ingeniería Física, a estos dos Departamentos se suma uno más de reciente creación ya dentro de una estructura Departamental de la nueva organización académica, el *Departamento de Ingenierías Química, Electrónica y Biomédica* (2011). El grupo de Astronomía quedó integrado en la División de Ciencias Naturales y Exactas del Campus Guanajuato.

La nueva estructura Divisional ofrece las condiciones óptimas para el crecimiento y fortalecimiento de las líneas de investigación y con ello la base piramidal para abrir oferta educativa en otras áreas de interés, con un el mismo sello de la calidad académica que el entonces IFUG se ha hecho merecedor. De esta manera, además, la DCI participará activamente en el desarrollo de los objetivos estratégicos del PECYT-GTO-2030, en particular los referentes a la generación y acumulación de capital humano en áreas científicas y tecnológicas en el estado de Guanajuato.

Para el proceso de rediseño de los PE de Física e Ingeniería Física, resulta necesario contextualizarlo detectando tendencias mundiales que impactan en la vida de las sociedades, tales como:

- ◆ Expansión y diversificación de la educación superior.
- ◆ Mayor énfasis en la calidad de los egresados a nivel medio superior.
- ◆ Incorporación de tecnologías de información como medio de enseñanza
- ◆ Preocupación por la educación continua y especialización (posgrado).

- ◆ Demanda de nuevas carreras relacionadas con servicios.

A nivel nacional las tendencias son:

- ◆ Disparidad en la distribución de la educación superior.
- ◆ Privatización de la educación superior.
- ◆ Bajo nivel de cobertura en la educación superior.
- ◆ Desequilibrio en la composición de la educación superior.
- ◆ Incongruencia entre la oferta de carreras y el mercado de trabajo.
- ◆ Poca vinculación con los sectores productivos y sociales.
- ◆ Cultura de evaluación incipiente, acentuada en las instituciones privadas.
- ◆ Bajos índices de eficiencia.
- ◆ Falta de información sistematizada sobre la educación superior.
- ◆ Fragilidad de los cuerpos académicos.

A nivel estatal no existe una gran diferencia con su entorno nacional.

En el contexto de la diversificación de las carreras, en 2004 la Universidad de Guanajuato solicitó una investigación con el propósito de conocer la demanda de carreras universitarias, *Estudio sobre las Necesidades de Oferta Educativa de Nivel Superior*<sup>[13]</sup> (Campus León, Universidad de Guanajuato, 2005), realizado por la empresa Economía y Finanzas Consultores C.V. (SINTECTA). Este estudio se realizó usando muestras de alumnos (3507), familias (727) y empresarios (171) de 7 ciudades del Estado de Guanajuato para sustentar la creación de Campus de la UG, trabajo del cual se desprende el siguiente análisis.

a) La investigación arrojó que únicamente el 84.15% (2,951) de los alumnos de los últimos semestres de bachillerato tienen la intención de solicitar su admisión a alguna institución de educación superior, una vez terminado su

bachillerato. El grueso de los encuestados correspondió a alumnos del quinto semestre (99.06%).

b) Entre las carreras que pensaban estudiar, se observó que prevalecen estereotipos y prejuicios en la elección de carreras tradicionales ya que a estas se les asocia con un estatus de reconocimiento social.

c) Es evidente que gran parte de la demanda tiene una falta de correspondencia entre las necesidades sociales y su elección de carreras, dado que carecen de un conocimiento real de la función social de las mismas, lo cual confirma el hecho de que pocos tienen conocimiento del campo laboral en el que se podrán desempeñar.

d) En la mayoría de los casos, las elecciones están basadas en gustos e intereses, pero no en una reflexión más profunda, ya que los jóvenes terminan por elegir aquella carrera a la que tienen acceso de acuerdo a la disponibilidad de recursos económicos personales y familiares y a la cercanía de su ciudad.

e) También se recalca que carreras tradicionales han bajado en la demanda (Psicología y Derecho, por ejemplo), y otras carreras como Mecatrónica o Electromecánica tienen una aceptación mayor entre los jóvenes, mostrando un crecimiento en términos porcentuales.

De manera más focalizada y en esta misma tónica de conocer la relación de oferta-demanda de los programas académicos, en 2009 el grupo CETIA elaboró un estudio de mercado sobre la demanda laboral de un grupo de carreras ya existentes en la UG, aquellas que integraban en su momento el Consejo Académico de Área de Ciencias Naturales y Exactas y entre los cuales se ubican las Licenciatura en Física e Ingeniería Física <sup>[14]</sup>. El resultado en detalle de este estudio de mercado se encuentra en el [ANEXO I](#) a este documento, que por su extensión se ubica al final del documento. Su análisis hace concluir lo siguiente:

- ◆ Las necesidades sociales de contar con egresados con esta formación académica no están plenamente identificadas tanto por los alumnos de nivel medio y medio superior, como por los posibles empleadores.

- ◆ Hay desconocimiento de las habilidades que se desarrollan en este programa educativo, existe la inercia de creer que las carreras de ciencias son únicamente para alumnos sobresalientes y la divulgación de la ciencia sigue siendo limitada para motivar más vocaciones científicas.

## 1.2. DIAGNÓSTICO ESPECÍFICO

En los resultados presentados por SINTECTA para conocer la demanda en educación superior, se tomaron en cuenta a los egresados de bachillerato para el año de 2004 (27,894 alumnos), no los que solicitaron derecho a examen a todo el sistema estatal. Un gran porcentaje no solicitan derecho a examen por diversas razones, una de ellas es la económica o la lejanía de la institución que ofrece la carrera, la cual va ligada con la primera causa.

De este trabajo se desprende que la carrera más solicitada corresponde a medicina con el 9.08% (318 alumnos), a la Licenciatura en Física le correspondió el 0.41% (14 alumnos), y la prospectiva es que 111 alumnos deberían de solicitar su admisión a esta última. De acuerdo a nuestra estadística de ingreso de ese año, 45 alumnos solicitaron derecho de examen para la Licenciatura en Física y 45 para Ingeniería Física, es importante marcar que estos dos programas se encuentran académicamente enlazados por 4 semestres de tal forma que la movilidad de alumnos de Ingeniería Física que solicitan cambio de carrera a Licenciatura en Física es bastante frecuente. Por otra parte, en concordancia con las políticas federales y estatales en materia de Ciencia y Tecnología de 2002 a la fecha, detalladas en la sección previa, se ha delineado como un elemento estratégico para combatir la pobreza y ampliar las posibilidades de desarrollo del país el incrementar el capital humano en científicos y tecnólogos. La formación de licenciados en Física se sustenta en esta necesidad de impulsar la generación del conocimiento básico y aplicado, tomando en cuenta que el conocimiento científico básico de hoy se reflejará en la tecnología del futuro, como ya la historia de la Ciencia, y de la Física en particular, ha mostrado y existen múltiples ejemplos. De hecho, la división que comúnmente se establece entre ciencia básica o pura, y ciencia aplicada, es un tanto artificial a la luz del

devenir histórico de las ciencias exactas y naturales, pues la ciencia básica es siempre potencialmente aplicable. El ejemplo más evidente está dado por los desarrollos en la Física del siglo XIX y las primeras tres décadas del siglo XX: enfocadas en aspectos esencialmente básicos, sin ninguna correlación con necesidades tecnológicas del presente en esos momentos, acabaron por ser los fundamentos del desarrollo de la ciencia de materiales, la Electrónica, la tecnología de la computación, y de la Óptica moderna, de la cual ahora dependen servicios y tecnologías fundamentales para garantizar la calidad de vida presente. Otro ejemplo ampliamente conocido es el desarrollo de la tecnología del internet y de la red www a partir de un esquema de comunicación desarrollado por físicos e ingenieros en el área de la Física de Altas Energías. El impacto social de estos desarrollos es más que evidente.

El físico tiene como función social el ser un agente promotor de las potencialidades del desarrollo social y económico de una sociedad en base al conocimiento que desarrolla y su aplicación potencial en el presente y en el futuro. Así mismo, las competencias que adquiere a lo largo de su carrera para resolver y atacar problemas en su campo, le habilitan el poder incidir en otros de muy diversa índole ajenos a su especialidad, y que le aseguran una inserción en el sector productivo. Así, como ejemplos, podemos mencionar que la participación de físicos en el diseño de instrumentación biomédica y en la investigación en procesos biológicos (como la acción de campos electromagnéticos en tejidos biológicos, el estudio de la respuesta elástica en venas y arterias, la correlación de procesos microscópicos con patologías etc.) ha permitido que se genere un nuevo enfoque interdisciplinario entre la Física y la Medicina que en el caso de Guanajuato, y en específico León, ya ha dado frutos importantes de colaboración con el sector salud. Por otro lado, la habilitación de estudiantes en temas relacionados con la Física de Materiales y de procesos moleculares descritos a nivel estadístico ha permitido tener el desarrollo profesional de egresados en la industria aeronáutica en Querétaro, en el Instituto Mexicano del Petróleo en ciudad de México, así como la inserción de estudiantes de posgrado en el sector de producción de cristales líquidos en la industria líder

en este ramo en Estados Unidos (Alphamicon), que produce dispositivos como ventanas inteligentes para uso optimizado de la energía eléctrica.

### **1.3. DIAGNÓSTICO DEL AVANCE DEL CONOCIMIENTO Y LA TECNOLOGÍA**

Desde la creación de la Licenciatura en Física en el 1998 y hasta la fecha, esta carrera en la UG se ha caracterizado por un creciente nivel de fortalecimiento en todos los aspectos, debido a estrategias y acciones institucionales, y de manera preponderante por la labor de los profesores-investigadores que sustentan este programa, dado que son investigadores en activo, en su mayoría ostentan el nivel II dentro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) , la docencia se ve favorecida por los proyectos de investigación que tienen de manera individual o en el seno de los Cuerpos Académicos en los cuales están organizados los profesores de la DCI. Todo esto llevó a que el programa de Licenciatura en Física obtuviera de manera muy rápida el nivel I en la evaluación de los CIEES en el 2006.

### **CONCLUSIÓN DE LAS NECESIDADES SOCIALES**

Una necesidad fundamental en el pasado era la formación de cuadros académicos que sustentaran la labor docente en la disciplina de la Física, no importando las competencias específicas de manera fundamental. Hoy día, en plena era del conocimiento, el panorama del desarrollo de la ciencia y la tecnología en México ha ido cambiando paulatinamente, pero a un ritmo aún por debajo de las urgentes demandas de capitalización del conocimiento científico y del fomento a la innovación tecnológica. De aquí que es necesario redefinir el perfil de egreso de licenciados en Física e Ingeniería Física, con una mayor vinculación con los sectores sociales, promoviendo esquemas de formación más dinámicos centrados en los alumnos, con un enfoque basado en competencias específicas que fortalezcan la labor profesional del egresado.



## 2. MERCADO LABORAL

### EVALUACIÓN:

Desde el egreso de la primera generación (diciembre 2002) y hasta el 15 de marzo de 2011 hay un registro de 64 egresados de la Licenciatura en Física, de los cuales 50 están ya graduados. De manera preferencial, los egresados continúan su formación realizando un posgrado en la DCI o en otras instituciones nacionales e internacionales.

El PE de licenciatura en Física se ha enfocado en preparar cuadros de futuros científicos y docentes altamente calificados, por lo cual la preparación completa no concluye con la licenciatura, sino que se extiende a estudios de posgrado. El principal problema para que un físico ingrese al medio productivo nacional se debe a dos factores: a) el desconocimiento de las competencias del físico para resolver problemas en general y no en un área de la industria en particular, y b) la falta de profesionalización de las industrias mexicanas, que funcionan bajo esquemas de producción y de administración poco innovadores, en clara desventaja con el entorno mundial. De esta manera el mercado laboral de un licenciado en Física se ve limitado a actividades de docencia en matemáticas, física y química, a pesar de no poseer las herramientas pedagógicas y metodológicas de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Con el nuevo perfil, se pretende que el egresado de este programa y los posibles empleadores tengan más claridad en su posible desempeño en los ámbitos productivos, no sólo en el docente y de investigación y que adquieran de manera sistemática nuevas tendencias del proceso de enseñanza-aprendizaje.

De acuerdo al seguimiento de egresados de la DCI, el 90% de los egresados realizan un posgrado, siendo la mayoría en la DCI y en menor medida en otras universidades del país y del extranjero. El otro 10% se encuentra laborando a nivel docente. En el [CUADRO 1.1](#) se muestran resultados del seguimiento de egresados del PE de licenciatura en Física de la DCI.

Nombre	Fecha Egreso	Actividad	Sector	Puesto/Programa Estudios
Ángeles Martínez René	01/12/2008	Estudiante	Publico	Maestría en física
Aranda Lozano Juan Pablo	01/12/2002	Docencia	Publico	PROFESOR TIEMPO PARCIAL
Cuesta Ramos Raúl Antonio	01/06/2008	Estudiante	Publico	Doctorado en Física
Farías Anguiano Mariana Eugenia	15/12/2009	Estudiante	Publico	Maestría en Física
González Alpuche Alfonso Ramón	01/06/2007	Docencia	Publico	Docente frente a grupo en el programa de inglés
González Martínez Miguel Ángel José	01/06/2009	Otra	Informal	Asesor de ciencias naturales
Granados Contreras Águeda Paula	11/06/2010	Estudiante	Publico	Maestría en Ciencias (Astronomía)
Hernández Becerra Paulina Alicia Irais	15/12/2009	Estudiante	Publico	Maestría en Física
	15/12/2009	Otra	Publico	Asesor Educativo
Hernández Ledezma Francisco Ulises	01/12/2008	Estudiante	Publico	Maestría en Optomecatrónica
	01/12/2008	Otra	Publico	Tallerista de divulgación científica (Preescolar)
Hernández Valencia José Antonio	01/12/2009	Estudiante	Publico	Maestría en física
Hurtado Hurtado Arturo	01/06/2009	Docencia	Privado	PROFESOR
	01/06/2009	Tesista	Publico	Lic. en Física
López Picón José Luis	01/06/2009	Otra	Publico	Asesor educativo Nivel medio superior
	01/06/2009	Estudiante	Publico	Maestría en Física
Lucio Martínez Itzel	01/12/2004	Estudiante	Publico	Doctorado en Física
Luján Peschard Carolina	01/06/2005	Docencia	Privado	MAESTRO PREPARATORIA
	01/06/2005	Estudiante	Publico	Doctorado en Física
Minguela Gallardo Josué Adin	01/12/2009	Estudiante	Publico	Maestría en Física
Nicasio Collazo Luz Adriana	15/12/2009	Estudiante	Publico	Maestría en física
Ortega Pulido Carlos Fernando	01/06/2009	Estudiante	Publico	Maestría en ciencias (Astrofísica)
Quezada Angulo Carla María	01/12/2004	Investigación/ Desarrollo Tecnológico	Publico	INGENIERO DE PERFORMANCE
Ramos Ceja Miriam Elizabeth	01/12/2008	Estudiante	Publico	Master In Astrophysics
Rodríguez González Mauricio	15/12/2009	Tesista	Publico	Licenciatura en Física
Tavera Martínez Joel	01/12/2008	Tesista	Publico	Licenciatura de Física
Valencia Rodríguez Edgar	01/12/2006	Estudiante	Publico	Maestría en física

**CUADRO I.1.** EGRESADOS DEL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA QUE HAN REGISTRADO SUS DATOS EN EL SISTEMA DE SEGUIMIENTO A EGRESADOS (SISE) OFRECIDO POR LA DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS A PARTIR DE AGOSTO 2009. FECHA DE ACTUALIZACIÓN: MAYO 2011.

El siguiente [CUADRO I.2](#) muestra información registrada en el Catálogo Iberoamericano de Programas y Recursos Humanos en Física de la Sociedad Mexicana de Física en sus ediciones del 2004 al 2009<sup>[8]</sup> sobre el número de egresados de los PE de Física e Ingeniería Física en instituciones nacionales en los

últimos 5 años. Como se puede observar independientemente de la institución de origen, no hay un número sistemático de egresados de estos programas educativos.

AÑO	2004		2005		2006		2007		2008		2009		2010	
	F	IF	F	IF	F	IF	F	IF	F	IF	F	IF	F	IF
U. de Guanajuato	7	5	5	4	1	5	6	4	12	7	6	7	10	14
U. de Guadalajara			8											
U. Autónoma de Baja California	5		3		11									
U. Autónoma del Estado de México	5		0		5									
IPN	19		20		19		7		22					
UAM Azcapotzalco		12		17		3				6				
UAM Iztapalapa	16		0		15									
UNAM	51		65		73		65		69					
BUAP	2		3		35		30		31					
U. de la Américas Puebla			6											
UASLP	5		5		16									
U de Sonora			7											
U. Veracruzana	16		0		3				12					
Universidad A. de Zacatecas	5		7		6									

**CUADRO I.2.** GRADUADOS EN FÍSICA (F) O INGENIERÍA FÍSICA (IF) DEL 2004 A 2010. DATOS OBTENIDOS DE LOS CATÁLOGOS DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE FÍSICA. PARA ALGUNAS INSTITUCIONES NO EXISTEN DATOS PUBLICADOS EN LOS AÑOS 2007 A 2010.

## REDISEÑO:

Es importante mencionar que el mercado laboral para un egresado de la Licenciatura en Física no está definido en los ámbitos industriales, debido a que los empleadores no tienen una idea clara de las potencialidades que tiene un Físico dentro de la industria, situación que se observa en el estudio de mercado del [ANEXO I](#). Con el nuevo perfil de egreso pretendemos crear estrategias y acciones para posicionar a nuestros egresados en este sector. Para el nivel docente consideramos que dado el perfil de egreso, las competencias que adquirirá el alumno le permitirán incursionar en el área docente, en particular

en las asignaturas de física y matemáticas y que a la vez incentive la vocación científica.

Para elaborar el perfil de egreso del nuevo plan de Licenciatura en Física, se establecieron las competencias que se creen pertinentes deben tener los egresados de la Licenciatura en Física, posteriormente fueron divididas en tres niveles: Cognitivo (C), Metodológico (M), Laboral y Social (LS). Las cuales se pusieron a consideración en una encuesta (ver [ANEXO A](#), al final de la Fase I) hacia 4 grupos de población: alumnos de la Licenciatura en Física, alumnos de posgrado en Física, profesores de Física y empleadores (academia e industria), así como el análisis de la misma. Los resultados presentados en dicho anexo consisten en encuestas aplicadas en dos meses de trabajo de campo, y un análisis detallado de los resultados permite concluir lo siguiente: Se observa que los alumnos de los primeros semestres no tienen una claridad sobre varias de las competencias que podrían adquirir al cursar una Licenciatura en Física, los alumnos de los últimos semestres cuentan con mejor conocimiento de las habilidades que se van cultivando a lo largo de la formación que reciben y que fortalecen su perfil de egreso. A nivel posgrado no existe tanta discrepancia como en los alumnos de licenciatura. A nivel profesorado prácticamente todas las competencias son pertinentes dado que las clasifican en el nivel más alto. A nivel empleadores esencialmente la parte no práctica en las competencias es la más baja, y las demás quedan como parte del perfil de egreso.

#### **ESTRATEGIA SERVICIO SOCIAL:**

El egresado de la Licenciatura en Física adquiere las competencias necesarias para vincularse con los sectores académicos y productivos para proporcionar soluciones a diversos problemas. Así, se han tenido experiencias exitosas de la Física Médica con el sector salud en León, de la Mecánica Estadística con el sector energético (Instituto Mexicano del Petróleo, PEMEX y la compañía Alphamicron en Estados Unidos de América), de la Física de Altas Energías en proyectos de gran envergadura tecnológica, como el proyecto Minerva en Estados Unidos de América, etcétera. Los egresados de los programas de licenciaturas

en Física e Ingeniería Física, así como de los programas de posgrado, han participado en estos proyectos, y la nueva estructura organizacional de la DCI promete fortalecer estas posibilidades de vinculación, en beneficio del perfil de egreso de los alumnos, y de la sociedad en general.

### **3. DEMANDA ESTUDIANTIL**

#### **EVALUACIÓN:**

Como se ha mencionado en la sección 1.2., el conocimiento sobre la demanda estudiantil por este programa académico se encuentra en el estudio de mercado realizado por la empresa SYNTAGMA previo a la apertura del programa, esto es, en el año de 1997.

A casi 10 años de apertura de este programa de licenciatura se realizaron dos estudios más, el del 2005 para conocer la pertinencia de apertura de nueva oferta educativa en el campus León y el del estudio en concreto por carreras del área de ciencias ([ANEXO I](#)). Con información actualizada de estos dos últimos estudios se permea, entre otros aspectos, lo siguiente:

- ◆ Existe la necesidad de brindar un mejor conocimiento en las generaciones jóvenes y el sector social de las competencias desarrolladas por los egresados de este programa.
- ◆ Hace falta incidir en las nuevas generaciones en el desarrollo de habilidades docentes y de interacción con sectores sociales donde se brinden proyectos de colaboración específicos, esto es, cerrar más la brecha que separa la ciencia y la tecnología.
- ◆ La creciente necesidad de ampliar la oferta educativa en áreas de ingenierías, esto permitirá que las vocaciones estén mejores dirigidas.

Trabajando en estos rubros, la demanda estudiantil por los programas de ciencias se espera sean más grandes y las competencias desarrolladas en los egresados sean mejor conocidas por la sociedad en general.

### 3.1. DEMANDA POTENCIAL

En el estudio de SINTECTA<sup>[13]</sup> presentado al campus León, se entrevistaron a 3,617 alumnos de varias ciudades del Estado. En ese momento la demanda potencial estimada ascendía a 21,702 alumnos que deseaban estudiar una carrera profesional (3,617 x 6). De los cuales, 0.41% deseaban realizar estudios en Física (89 aproximadamente) en primera oportunidad. El 0.49% deseaban estudiar la misma carrera en segunda oportunidad. Y un 0.62% en tercera oportunidad. A la fecha la población que egresa del nivel medio superior podría aumentar al doble de éstas, lo cual haría que la demanda potencial para esta carrera aumentara.

### 3.2. DEMANDA REAL

La captación de interesados en ingresar a este programa académico se observa en el CUADRO I.3 donde se muestra el número de solicitudes recibidas durante los últimos 13 años de este programa. En general la demanda se mantiene estable, con periodicidades de máximos en 2004, 2005, 2009 y 2011, debidos aparentemente a la intensa difusión de la ciencias con el programa de Olimpiadas en Física, que maneja la DCI desde el año 2000. En el caso del año 2011, este repunte tiene que ver con la sinergia que se está consiguiendo en la DCI al abrir programas nuevos en ingenierías que potencia el interés interdisciplinario en estas áreas científicas.

AÑO	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Número de solicitudes	-	26	29	18	35	45	40	34	32	32	42	32	43
Alumnos de nuevo ingreso	10	18	13	19	15	20	21	25	20	20	22	21	25*

**CUADRO I.3.** NÚMERO DE ASPIRANTES Y ALUMNOS DE NUEVO INGRESO A LA LICENCIATURA EN FÍSICA DE 1999 A 2011. (DATOS OBTENIDOS DEL SIIA-ESCOLAR; \*EN EL CASO DE ALUMNOS DE NUEVO INGRESO DEL AÑO 2011 SE REPORTAN LOS ADMITIDOS).

La demanda por el programa a nivel nacional también es importante. Independientemente que este mismo programa se oferta en otros Estados de la República, la DCI cuenta con alrededor de 16 % de alumnos que provienen de ciudades fuera del Estado de Guanajuato. El CUADRO I.4 presenta los detalles de esta información.

ESTADO DE LA REPÚBLICA	NÚMERO DE ALUMNOS MATRICULADOS POR ENTIDAD FEDERATIVA (2005-2010)
Aguascalientes	7
Baja California Norte	1
Campeche	1
Chiapas	1
Estado de México	1
Guanajuato	113
Jalisco	3
Morelos	1
Oaxaca	1
Querétaro	4
Quintana Roo	1
Sonora	1

**CUADRO I.4.** NÚMERO DE ALUMNOS QUE ESTÁN O HAN ESTADO MATRICULADOS DENTRO DEL PLAN DE ESTUDIOS Y SU LUGAR DE PROCEDENCIA DEL 2005 A 2010.

Dentro del mismo ámbito de demanda, tenemos que a nivel estatal un porcentaje del 62 % de alumnos matriculados en esta carrera es originario de la ciudad de León, y el restante procede de otras 13 ciudades del mismo Estado.

CIUDAD DE PROCEDENCIA	ALUMNOS MATRICULADOS EN EL PERÍODO 2005-2010 QUE PROCEDEN DEL ESTADO DE GTO.
León	71
Guanajuato	8
Celaya	6
Irapuato	5
San Francisco del Rincón	7
Silao	4
Salamanca	3
Dolores Hidalgo	1
Jerécuaro	1
Pénjamo	2
San Luis de la Paz	2

Salvatierra	1
Rincón de Tamayo	1
Valle de Santiago	1

**CUADRO I.5. NÚMERO DE ALUMNOS INSCRITOS EN LA LICENCIATURA EN FÍSICA DESDE 2005 HASTA 2010 PROCEDENTES DEL ESTADO DE GUANAJUATO.**

A continuación se presenta una relación de la matrícula total del programa con el número de graduados a partir del 2000. Hoy día se tienen 80 alumnos de esta licenciatura inscritos al programa, de los cuales 21 fueron de nuevo ingreso en el 2010. La DCI tiene como reto disminuir las tasas de deserción en este programa y mejorar la eficiencia terminal. Estos retos son parte de la necesidad de rediseñar el plan de estudios.

AÑO	NUEVO INGRESO	TOTAL INSCRITOS	GRADUADOS
2000	13	18	-
2001	8	26	-
2002	17	40	-
2003	17	47	-
2004	21	58	7
2005	24	65	5
2006	28	79	1
2007	20	82	6
2008	21	76	12
2009	25	89	6
2010	21	87	10
A marzo 2011	0	80	3

**CUADRO I.6. ALUMNOS INSCRITOS Y TITULADOS POR AÑO (DATOS DE LA COORDINACIÓN DE DOCENCIA ACTUALIZADO AL 15 DE MARZO DE 2011).**

### 3.3. INTERESES VOCACIONALES DE LOS DEMANDANTES

Del mismo estudio realizado por SINTECTA en 2005 se desprende el siguiente análisis sobre intereses vocacionales para las carreras de ciencias e ingenierías.



PREFERENCIA	CARRERA	PORCENTAJE DE INTERÉS	NÚMERO DE ALUMNOS
1ª Opción	Mecatrónica	4.86	175.78
	Química	3.03	105.51
	Física	0.41	14.82
	Ing. Electrónica	0.29	10.48
2ª Opción	Mecatrónica	3.58	129.48
	Química	2.39	86.44
	Física	0.49	17.72
3ª Opción	Mecatrónica	2.8	101.27
	Química	1.44	58.08
	Física	0.62	22.42

CUADRO 1.7. PREFERENCIAS DE INGRESO A CARRERAS EN CIENCIAS E INGENIERÍAS. FUENTE DE LA INFORMACIÓN: ESTUDIO REALIZADO POR SINTECTA (2005).

Los datos presentados en el CUADRO 1.7 muestran la clara necesidad de ampliar la oferta educativa en ciencias e ingenierías.

### 3.4. COBERTURA

La cobertura de este programa la podemos posicionar a nivel nacional, recordemos que un 16 % de la población estudiantil del programa de licenciatura provienen de 11 Estados de la República además del Estado de Guanajuato. Los alumnos que han estado matriculados en este programa (y los posgrados) son los mejores promotores de nuestro programa académico. A nivel estatal, contamos con alumnos procedentes de 14 de los 46 municipios del Estado.

Los medios para ampliar la cobertura son variados: las Olimpiadas de Física, además de ser un incentivo para las vocaciones científicas, nos ayudan a dar a conocerlos en otras zonas del Estado y la región; la página web de la División [www.fisica.ugto.mx](http://www.fisica.ugto.mx), que potencia el alcance de información a un gran número de interesados, las ferias profesiográficas, visitas guiadas, pláticas de la Semana de Ciencia y Tecnología que organiza CONACYT y en la cual nuestros profesores son activos participantes, etc.

El tipo de colegios de donde provienen los alumnos es diverso: públicos, privados, técnicos, etc., teniendo en total 62 instituciones de educación media superior como escuelas donde proceden nuestros alumnos ( 47 corresponden al Estado de Guanajuato, de los cuales 28 están en la ciudad de León).

### **3.5. DEMANDA ATENDIDA (ABSORCIÓN)**

A nivel estatal es la UG la única institución que ofrece el programa de la Licenciatura en Física. A nivel nacional este programa se imparte en 19 Instituciones de 16 Estados de la República y el Distrito Federal. En carreras científicas, en la relación de oferta contra demanda siempre es más grande la demanda. Cabe hacer notar que actualmente la población de la Licenciatura en Física es en términos porcentuales un promedio del 30 % de la población estudiantil que atiende la parte académica y administrativa de la División.

### **REDISEÑO:**

De acuerdo a lo anterior, el rediseño de la Licenciatura en Física bajo el enfoque de competencias tendrá como punto medular mejorar la competencia académica de la DCI y hacer de esta división un polo de oportunidades para los alumnos egresados del nivel medio superior, tanto localmente como a nivel nacional. La nueva oferta educativa de la DCI en otros programas reforzará la calidad de la Licenciatura en Física, gracias al enfoque matricial e interdisciplinario del funcionamiento de estos programas, para entonces ser considerada como una excelente opción de formación en este campo.

El nuevo programa ofrece un mejor perfil de egreso, aunque siendo una carrera del área de las ciencias exactas sabemos que, debido a las tendencias actuales a nivel nacional en ésta área, la demanda podría alcanzar un límite al 2020 de 150-200 alumnos, que es el doble de la matrícula al 2011.

### **3.1. DEMANDA POTENCIAL**

Al 2015 consideramos que habrá una demanda de alumnos del nivel medio superior hacia carreras superiores del orden de 35,000 alumnos dado que la población anterior va disminuyendo en los estudios básicos. La manera en cómo

se reflejará este impacto en el programa educativo se puede observar en la prospectiva de incremento de la matrícula que se presenta en la CUADRO I.8.

De acuerdo a los datos históricos, un 50-60 % de los aspirantes en demanda por esta carrera ingresa a la misma (CUADRO I.8). Con esta información y la presentada por la DCI sobre prospectiva de crecimiento de matrícula que sirvió de base para la elaboración del PLADECCEL<sup>[15]</sup>, se presenta un cuadro con una prospectiva al 2020 de la demanda por este programa educativo.

AÑO	2012	2014	2016	2018	2020
PROYECCIÓN DEMANDA	41	45	50	59	66

CUADRO I.8. PROYECCIÓN DE LA DEMANDA POR INGRESO AL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA AL 2020.

### 3.2. DEMANDA REAL

La demanda real por el programa estará en función de variables como el crecimiento del entorno demográfico en la dirección esperada, la motivación por ingresar a programas educativos del área de ciencias, la divulgación oportuna de habilidades desarrolladas en estos programas, el mejoramiento socioeconómico de la región, entre otras cosas.

### 3.3. INTERESES VOCACIONALES DE LOS DEMANDANTES

Con el rediseño de los programas de la Licenciatura en Física y de Licenciatura en Ingeniería Física bajo el enfoque de competencias, así como la creación de nueva oferta educativa en Ingeniería Química e Ingeniería Biomédica, se tendrá la posibilidad de recibir estudiantes con un abanico más amplio de opciones terminales del nivel medio superior, tales como mecatrónica, informática, electrónica, químico biológicos, física matemáticas, electromecánicos, etc. La vinculación temprana de estos estudiantes con los proyectos vinculados a los investigadores, permitirá reforzar la vocación científica de los mismos y aumentar la atracción de la misma.

### 3.4. COBERTURA

La División de Ciencias e Ingeniería y en particular este programa académico cuenta ya con elementos importantes de calidad para promover una cobertura

nacional más amplia, misma que puede ser extendida al plano internacional, para ello se deberán fortalecer y facilitar los medios para hacer atractivo este programa a estudiantes de otros países.

La ampliación de cobertura conlleva tener programas de hospedaje para estudiantes, la mejora de los medios de transporte local y foráneo, las facilidades en trámites migratorios, entre otros. En este último párrafo la participación de otros organismos universitarios y de la sociedad (gobierno, SRE) será de gran valía para ampliar la cobertura no sólo de este programa educativo, sino de todos los que el Campus León está promoviendo.

### **3.5. DEMANDA ATENDIDA (ABSORCIÓN)**

La demanda que podrá ser atendida dependerá del crecimiento armónico de la DCI, que está ampliando su oferta educativa en nuevas áreas de Ingenierías. Sin embargo, la tendencia al aumento de atención es clara de los últimos datos disponibles, correspondientes al proceso de admisión del 2011, en donde se registró un aumento significativo en alumnos admitidos a los programas de Física y de Ingeniería Física (25 y 34 alumnos, en comparación con una media de 18.7 y 14.7 alumnos de los 12 años previos, respectivamente). La prospectiva de crecimiento en relación a la demanda es duplicar la matrícula al 2020. Ver cuadro 1.3.

### **CONCLUSIONES DEMANDA ESTUDIANTIL**

Considerando que la demanda estudiantil para este programa seguirá en promedio la misma tendencia histórica en el futuro cercano, hace falta fortalecer y fomentar las vocaciones científicas en ciencias exactas e ingenierías, por lo se necesita una difusión más amplia de los PE de la DCI con aspirantes de ingreso, así como con empleadores.

En los próximos años, el plan estratégico estará basado en incrementar la difusión que los profesores hacen del quehacer científico que se realiza en la DCI. Con esto se pretende lograr incidir en más alumnos con potencial para realizar una carrera en los PE ofrecidos por la DCI, mediante estrategias como las Olimpiadas de Física a nivel preparatoria y las de Talentos en Física a nivel

secundaria, en donde en sus ediciones pasadas el comité de divulgación de la DCI amplió la cobertura de sedes (7 en el año 2010, que se programa duplicar en los próximos con la finalidad de atender hasta 2500 alumnos por evento anual). Estas estrategias han sido planificadas y proyectadas con la Secretaria de Educación de Guanajuato y el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (CONCYTEG) para llegar a esta meta en el próximo año.

#### **4. OFERTA EDUCATIVA**

##### **EVALUACIÓN:**

Actualmente el programa de la Licenciatura en Física o similar se ofrece en 16 Estados de la República, siendo 19 instituciones las que lo ofrecen ([TABLA I.1](#)). El Distrito Federal es el lugar que más instituciones ofrecen este programa (3), seguido por el Estado de Puebla con 2. En general sólo en unas cuantas instituciones los programas han tenido un éxito parcial. Aunque la oferta educativa de esta carrera en el país es grande tomando en cuenta la demanda estudiantil, sólo en pocas universidades el programa está sustentado con un cuerpo de profesores del perfil que se tiene en la UG, que es una de las grandes fortalezas de la DCI.

En perfil del profesor de todos nuestros programas académicos se enmarca en los siguientes atributos:

- ◆ Perfil deseable de acuerdo a los lineamientos del PROMEP.
- ◆ Investigadores en activo (95% en el SNI).
- ◆ Nivel académico superior al que imparte.
- ◆ Experiencia en el área de desempeño.
- ◆ Formación y experiencia académica para cada curso teórico o práctico que imparta.
- ◆ Profesores dedicados tiempo completo a sus funciones y a su superación académica.

- ◆ Los profesores están constituidos en CA en su mayoría Consolidados, los cuales se vinculan activamente al exterior mediante colaboraciones entre pares, incluyendo diversas redes nacionales e internacionales.

#### **4.1. INSTITUCIONES Y PROGRAMAS EDUCATIVOS**

En el [TABLA I.1](#) se muestra a las instituciones que tienen un programa igual o similar a nuestra Licenciatura en Física y el año de creación. El [ANEXO B](#), al final de la Fase I, es ilustrativo de las comparaciones entre programas educativos en licenciatura en Física ofrecidas por diversas instituciones, incluyendo a la UG. En todos casos la oferta educativa de la Licenciatura en Física a nivel nacional ofrece prácticamente el mismo perfil de egreso. Una característica común es que existe poca flexibilidad y una gran cantidad de contenidos. La experiencia en el antiguo IFUG y ahora la DCI es que resulta necesario garantizar que el alumno adquiera habilidades y destrezas experimentales al mismo tiempo que la formación teórica, y esto se puede ver reflejado en una optimización de materias y contenidos, buscando una formación más integral entre conocimientos y habilidades, que apunta directamente a la necesidad de estructurar el programa en función de competencias.

Es importante destacar que el programa que se propone cuenta con todas las características centrales definidas en el Modelo Educativo de la UG, y que responde a la necesidad de formar cuadros de científicos y tecnólogos de nivel mundial, con las competencias requeridas para lograr los procesos de innovación científica y tecnológica que la sociedad mexicana demanda para garantizar su desarrollo sustentable y la generación de riqueza.

#### **4.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA EXISTENTE**

En el [CUADRO B.1](#) (Ver al final de Fase I), se encuentra un estudio sobre el análisis de los contenidos temáticos de la oferta existente.

### **REDISEÑO:**

#### **4.1. INSTITUCIONES Y PROGRAMAS EDUCATIVOS EN EL MOMENTO DE LA CREACIÓN DEL PROGRAMA**

Al momento de apertura del programa de la Licenciatura en Física, había en el país 16 instituciones de Educación Superior que impartían este programa, en 13 estados de la República. Actualmente se encuentran registrados en el país 19 instituciones de Educación Superior, en 16 estados de la República Mexicana, donde se imparte esta carrera.

#### **4.2. ANÁLISIS DE LA OFERTA EXISTENTE**

Aunque la oferta educativa de esta carrera en el país es grande tomando en cuenta la demanda estudiantil, sólo en pocas universidades el programa está sustentado con un cuerpo de profesores del perfil que se tiene en la UG. Los CA de la DCI se caracterizan por grupos de profesores muy activos en investigación, participando en redes nacionales como las redes CONACYT de Altas Energías y la de Materia Blanda, redes PROMEP, etc., o bien en proyectos internacionales. Así, los alumnos de los PE de licenciaturas y posgrado cuentan con una oferta de movilidad nacional e internacional importante.

El programa que se propone ahora asegurará los elementos de calidad anteriores, pero adicionalmente contará con todas las características centrales definidas en el Modelo Educativo de la UG, que responde a la necesidad de formar cuadros de científicos y tecnólogos de nivel mundial, con las competencias requeridas para lograr los procesos de innovación científica y tecnológica que la sociedad mexicana demanda para garantizar su desarrollo sustentable y la generación de riqueza. Las fortalezas que se destacan del rediseño son las siguientes:

- Articulación de contenidos en función de las competencias detectadas como necesarias, gracias a la evaluación y diagnóstico del PE actual, así como de la información proveniente de egresados y empleadores.
- Flexibilidad del programa, que enriquece la formación del alumno, y que está acorde con las experiencias internacionales exitosas en Asia, Europa y Estados Unidos en las áreas científicas y tecnológicas. El alumno puede

lograr una formación integral, acorde con las competencias específicas, que le permita incidir en la sociedad a partir de su titulación.

- Programa de cuatro años, que permite al egresado poder continuar su formación en áreas ya específicas, en estudios de posgrado, o bien vincularse con el sector productivo.
- Esquema matricial de enseñanza y funcionamiento del programa, que fomenta la inter y multidisciplinaria.
- Inclusión de materias humanísticas necesarias para ampliar el espectro de competencias genéricas asociadas a la inserción del egresado en su medio social, y con una valoración de actitudes correctas hacia la multiculturalidad.
- Se fomenta una responsabilidad mayor del estudiante en su formación, así como del tutor en la guía que debe hacer del estudiante en su desarrollo. El enfoque por competencias, flexibilidad y matricialidad del programa propuesto requiere necesariamente una coparticipación de alumno y tutor que es un elemento esencial del nuevo paradigma previsto en el Modelo Educativo de la UG.
- El rediseño permite implementar y mejorar las estrategias planteadas en el PLADI y el PLADECL, al proponer una formación del alumno como ciudadano del mundo, con un impacto directo en el entorno local.

#### **CONCLUSIÓN DE LA FASE I:**

En este rediseño de la Licenciatura en Física la DCI está orientando su quehacer docente bajo el enfoque basado en competencias, no obstante que algunos atributos de este enfoque en las ciencias exactas, en particular la Física, son novedosos y existe poca experiencia al respecto a nivel internacional, siendo prácticamente ninguna a nivel nacional. Sin embargo, el estudio de la evolución del desempeño de los egresados del programa actual, la detección de áreas de oportunidad de mejoramiento en la enseñanza de conocimientos y habilidades en



nuestro alumnos, las tendencias de desarrollo científico y tecnológico a nivel mundial, así como los esquemas de innovación educativa en Asia, Europa, Estados Unidos, y algunos países de América latina (como Brasil, Chile y Colombia) que tienen un impacto directo en el desarrollo sustentable de sus sociedades, obliga a un compromiso en mejorar la formación ofrecida a nuestros estudiantes, para proveerlos de mejores insumos para su desarrollo profesional, su inserción social, y su desarrollo integral. Este rediseño deberá ser revisado de manera periódica una vez que el programa entre en operación, para tener una retroalimentación sistemática que permita la mejora del mismo.

## ANEXO A

### ESTUDIO DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA LICENCIATURA EN FÍSICA

En este anexo se presenta un estudio sobre la formulación de las 20 competencias específicas del plan de estudios de la licenciatura en Física. Para este estudio se consideró la información de las secciones 1. NECESIDADES SOCIALES y 2. MERCADO LABORAL de este documento, en concreto la información vertida sobre los siguientes aspectos: el campo laboral de nuestros egresados, el diagnóstico de necesidades sociales donde se hace especial hincapié en contar con programas de vinculación con los sectores sociales, contenidos temáticos más dinámicos y flexibles, centrados en los alumnos, entre otros.

Las competencias propuestas se censaron en 4 sectores de la población que engloba a: los propios alumnos del programa; alumnos de posgrado, tomando en cuenta que aproximadamente un 90 % de alumnos egresados de la licenciatura en Física realizan un posgrado; profesores en el área de Física (un 10 % se dedica a la docencia) e investigadores del área de Física. La aplicación de estas encuestas se realizó antes de conocer los resultados del estudio de mercado realizado por el grupo CETIA (ver [ANEXO I](#)), pero en los resultados de este estudio se confirmó que la predicción sobre la necesidad de vinculación con los sectores sociales es una prioridad.

Cada competencia está asociada a 4 posibilidades de respuesta bajo la siguiente premisa: Elegir la competencia que se adapte mejor a lo que usted pretenda que su formación como Físico le ayuda o ayudará en su desempeño profesional (incluyendo la realización de un posgrado como campo laboral).

Opciones de respuesta A: nulo, B: poco, C: suficiente, D: Bastante.

Competencias específicas cognitivas																
	1. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales tanto en la física clásica como en la física moderna.				2. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas.				3. Buscar, interpretar y utilizar información científica.				4. Conocer y comprender el desarrollo conceptual de la Física en términos históricos y epistemológicos.			
Nivel académico	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1er sem. Licenciatura		1	2	13			7	9			5	11		6	7	3
3re sem. Licenciatura			3	7			4	6			2	8		3	6	1
5to sem. Licenciatura			1	12		2	6	5			8	5	1	7	5	
7mo sem. Licenciatura		1	1	9			5	6			7	4		3	6	2
9no sem. Licenciatura		1	2	7			5	4			3	6		8	2	
Alumno posgrado			6	15			4	17			5	15	1	5	14	1
Profesor del área				18			2	15				16	1	3	8	5
Empleador académico				5				5			1	4		1	4	
		3	15	86		2	33	67			31	69	3	36	52	13

Tabla AII.1. Resultados encuesta competencias específicas cognitivas.

Las siguientes dos tablas son para evaluar la opinión de los encuestados en relación a competencias metodológicas.

Competencias específicas metodológicas																				
	5. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.				6. Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.				7. Verificar y evaluar el ajuste de modelos a la realidad, identificando su dominio de validez.				8. Aplicar el conocimiento teórico de la Física en la realización e interpretación de experimentos.				9. Desarrollar argumentaciones válidas en el ámbito de la Física, identificando hipótesis y conclusiones.			
Nivel académico	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1er sem. Licenciatura		1	4	11		1	6	9		1	6	9		1	3	12		2	6	8
3re sem. Licenciatura			4	6		1	5	4	1	1	1	7		1	3	6		1	6	3
5to sem. Licenciatura			2	11		1	4	8		2	8	3		3	4	6		1	9	3
7mo sem. Licenciatura			3	8		2	2	7		2	6	3			4	7			6	5
9no sem. Licenciatura		2	3	5		2	3	5		1	3	6		1	5	4			6	4
Alumno posgrado		1	4	16		1	8	12			11	10		2	4	15			5	15
Profesor del área			1	17			2	16			4	14			3	14		1	2	15
Empleador académico				5			3	2				5			1	4			1	4
		4	21	79		8	33	63	1	7	39	57		8	27	68		5	41	57

Tabla AII. 2a. Resultados encuesta competencias específicas metodológicas (5-9).

Competencias específicas metodológicas																				
	10. Sintetizar soluciones particulares, extendiéndolas hacia principios, leyes o teorías más generales.				11. Percibir las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución de problemas nuevos.				12. Estimar el orden de magnitud de cantidades mensurables para interpretar fenómenos diversos.				13. Utilizar y elaborar programas o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos o control de experimentos.				14. Demostrar destrezas experimentales y usos de modelos adecuados de trabajo en laboratorio.			
Nivel académico	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1er sem. licenciatura		2	4	10		1	6	9		2	7	7	1	4	2	9		3	7	6
3re sem. licenciatura		1	5	4		2	7	1		2	7	1		2	7	1	1	2	3	4
5to sem. Licenciatura		1	7	5	1	3	6	3		3	7	4		3	4	6		4	7	2
7mo sem. Licenciatura		1	1	9			3	8		1	6	4		1	5	5		1	3	7
9no sem. Licenciatura		2	4	4		1	4	5		2	5	3		3	5	1		1	8	1
Alumno posgrado		1	7	12		2	6	13		5	6	9	1	1	8	11		4	9	7
Profesor del área		3	2	12		1	6	10		3	1	14	2		8	7	1	1	8	7
Empleador académico			2	3				5			1	4			1	4			2	3
		11	32	59	1	10	38	48		18	40	46	4	14	40	44	2	16	47	37

Tablas AII.2b. Resultados encuesta competencias específicas metodológicas (10-14).

Por último, se encuestaron 6 competencias del orden laboral y social.

Competencias específicas laborales y sociales																								
Nivel académico	15. Participar en actividades profesionales relacionadas con tecnologías de alto nivel, sea en el laboratorio o en la industria.				16. Participar en asesorías y elaboración de propuestas de ciencia y tecnología en temas con impacto económico y social en el ámbito nacional.				17. Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.				18. Participar en la elaboración y desarrollo de proyectos de investigación en Física o interdisciplinario.				19. Demostrar disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.				20. Conocer los conceptos relevantes del proceso de enseñan-za-aprendizaje de la física, demostrando disposición para colaborar en la formación de científicos.			
	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D	A	B	C	D
1er sem. Licenciatura	1	3	4	8	1	4	7	4		2	9	5		1	2	13			5	11		2	4	10
3re sem. Licenciatura	1	3	2	4	1		3	6		3	3	4		1	3	6		1	5	4		1	2	7
5to sem. Licenciatura	1	4	7	1	2	5	5	1	2	2	4	5	1	1	3	8	1	2	4	6	1	3	4	5
7mo sem. Licenciatura		3	3	5	1	2	3	5			3	8			3	8		1	5	5			4	7
9no sem. Licenciatura		3	5	2	1	3	4	2		2	3	5		2	5	3		1	5	4		3	5	2
Alumno posgrado		5	10	6	1	6	6	7			10	11			9	12		1	9	10		4	6	11
Profesor del área	1	3	8	5	2	5	9	1	1		2	15	2	1	5	10	1	1	5	10	3	1	8	6
Empleador académico			1	4			1	4			1	4			1	4			2	3			1	4
	4	24	40	35	9	25	38	30	3	9	35	57	3	6	31	64	2	7	40	53	4	14	34	52

Tabla AII.3. Resultados encuesta competencias específicas laborales y sociales (15-20).

Analizando estas tablas encontramos:

### *Competencias Cognitivas*

Las competencias cognitivas tienen las calificaciones más altas en la apreciación de los encuestados, en particular las 1,2 y 3, todas ellas relacionadas con el conocimiento y comprensión de los fenómenos físicos; la competencia 4, que tiene que ver con una visión histórica y epistemológica de la Física no tiene una preferencia marcada entre los alumnos de licenciatura, y en los demás encuestados tiene calificación alta, pero no la del tope superior.

### *Competencias Metodológicas*

La competencia 6 relacionada con la metodología del diseño de modelos de fenómenos naturales tiene la aceptación máxima de los encuestados académicamente (alumnos, egresados y profesores). La competencia donde se plantea el dominio de validez de los modelos a la realidad (no. 7) no hay una preferencia específica entre los alumnos de licenciatura y posgrado, ambos grupos consideran su importancia de manera Suficiente y Bastante. Esto ocurre con varias de las competencias, lo cual abre un nicho de oportunidades para la División de tal manera, que se propongan estrategias para que estas competencias se posicionen en el nivel más alto a corto plazo.

En la clasificación metodológica, la competencia 14, que cuestiona la importancia de las destrezas experimentales y del trabajo de laboratorio nuevamente tiene la calificación Suficiente con la parte académica y la calificación Bastante en la parte empleadora. No así la competencia relacionada con las destrezas de cómputo (no. 13) donde se observa que mientras los empleadores consideran que es de la mayor importancia el dominio de esta herramienta, los alumnos de licenciatura, posgrado y profesorado le asignan en promedio un nivel menor en importancia (Suficiente).

### *Competencias sociales-laborales*

En la clasificación laboral y social, la competencia 15, que presenta el ejercicio de la profesión en trabajo de laboratorio e industria tiene la calificación Suficiente entre todos los encuestados, no así las competencias relacionadas con el trabajo que ya está bien identificado en el área de la física, la participación en proyectos de investigación bajo rigor científico y en la Docencia (competencia 20).

## ANEXO B

### ESTUDIO DE LA OFERTA ACADÉMICA A NIVEL NACIONAL DE LA LICENCIATURA EN FÍSICA

En este anexo se presenta un análisis comparativo de la oferta académica de programas de Física a nivel nacional.

El cuadro de este anexo muestra una relación de las materias obligatorias y optativas de nuestro programa académico y su comparación con los otros 18 programas de Física registrados en el Catálogo Iberoamericano de Programas y Recursos Humanos en Física 2006 y publicado por la Sociedad Mexicana de Física en 2008.

Para facilitar el análisis se presenta únicamente el plan que corresponde al área de concentración *Programa General*, este es el más común a nivel nacional. De las 33 materias obligatorias de este Plan de Estudios con excepción de Química y algunos laboratorios existe gran similitud entre nuestro programa y los 18 otros planes vigentes en 2006. Con ello podemos concluir que el perfil de egreso es también similar.

Cada programa académico tiene un listado de optativas que no necesariamente coinciden en las Universidades que ofertan el programa, esto se debe fundamentalmente a que las optativas se ofrecen en función de las áreas de investigación que se cultivan en la Universidad del programa de estudios. En nuestro caso, varias optativas del plan de estudios corresponde a materias obligatorias de la licenciatura en Ingeniería Física, y muchas otras más están en ancladas al área de Astrofísica, o a las LGAC que se desarrollan en la División.

La similitud entre planes de estudio de diferentes Universidades nacionales presenta la ventaja de promover intercambios académicos de alumnos a nivel interinstitucional. En el plan vigente hemos tenido alumnos que en clasificación han realizado estancias en la Universidad Autónoma de Nuevo León y la UNAM.

No.	Materia/Institución	UNAM	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL	UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN	UNIVERSIDAD DE SONORA	BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA	UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA	UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS	UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO	UNIVERSIDAD VERACRUZANA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN FÍSICA Y MATEMÁTICAS
	Programa General																			
1	Cálculo I	E,B	B	B	E	E,B	E,B	E,B	E,B	B	E,B	B	E,B	E,B	B	B	B	P,B	E,B	NA
2	Cálculo II	E,B	B	B	E	E,B	E,B	E,B	E,B	B	E,B	B	E,B	E,B	B	B	B	P,B	E,B	
3	Cálculo III	E,B	B	B	E	E,B	E,B	E,B	E,B	B	E,B	B	E,B	E,B	B	B	B,E	P,B	E,B	
4	Física I	E,B	B	B	B	E,B	E,B	E,B	E,B	B	E,B	B	E,B	E,B	E,B	B	B	P,B	E,B	
5	Física II	E,B	B	B	B	E,B	E,B	E,B	E,B	B	E,B	B	E,B	E,B	E,B	B	B	P,B	E,B	
6	Física III	E,B	B	B	B	E,B	E,B	E,B	E,B	B	E,B	B	E,B	E,B	E,B	B	B	P,B	E,B	
7	T. de Física Experimental I	E,B	E,B	E,I	E		E,B	E,B	E,B		E,B	E,B	E,B	B	E,B	E,B	E,B	P,B	E,B	
8	T. de Física Experimental II	O	E,B	O,E	E		E,B	E,B	E,B			E,B	E,B	B	E,B	E,B	E,I	P,B	E,B	
9	Química General	E,B				I				B	B		B					P,B		
10	Lenguaje de programación	E,B	E,B	E,B		E,B	E,B	E,B	E,B	B	E,B	E,B	E	B		E,B	E,B	P,B	E,I	
11	Métodos numéricos	B	B	O,I	B		E,B	B	B	B			E	B	I			P,B	I	
12	Álgebra Lineal	O	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	P,B	I	
13	Probabilidad Estadística	B,E		O,I	B	E,B	E,B	B	B	I	I	I	I	B		I		P,B	I	
14	Ecuaciones Diferenciales	E,I	B	B	I	B	B	B	B	B	B	B	I	B	B	B	B	P,I	I	
15	Análisis vectorial	O,E	E,B	B	B		E,B		B	O,E		E,B	I				E,B	P,I		
16	Métodos matemáticos I	P	E,I	I	I	E,B	E,I	I	E,B	E,I	E,B	E,I	E,I	E,B	E,I	E,I	B,E	P,I	E,I	
17	Métodos matemáticos II	E,I	E,I	O,I	E,I	E,I	E,I	I	E,B	E,I	E,B	E,I	E,I	E,B	E,I	I	B	P,I	E,I	
18	Métodos matemáticos III	E,I	E,I	O,I	I	E,I	E,I	I	E,B	E,I	E,I	E,I	E,I	E,B	E,I	I	E,I	P,I	E,I	
19	Física Moderna	E,I	E,I	E,I	I		I		E,B	I	T	I		I		I	E,I	P,I	I	
20	Mecánica Clásica	I	I	E,I	E,I	E,I	I	I	E,B	E,I	E,I	I	I	I	I	I	B	P,I	I	
21	Electromagnetismo	I	I	E,I	T	E,I	I	I	B	E,I	I	I	I	I	I	I	E,I	P,I	I	
22	Mecánica Cuántica	I	I	T	T	I	I	I	B	E,I	I	I	I	I	I	I	I	P,I	I	
23	Óptica	I	I	E,B	I	E,I	O		B	I	I	E,I	I	B	I	I	B	P,I	I	



No.	Materia/Institución	UNAM	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL	UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN	UNIVERSIDAD DE SONORA	BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA	UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA	UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS	UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO	UNIVERSIDAD VERACRUZANA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN FÍSICA Y MATEMÁTICAS
24	Termodinámica	O	I	E,I	E,I	I	I	I	B	E,I	I	I	I	I	I	I	I	P,I	I	
25	Electrónica	T	T	O,I	O				E,O	I	O	I	I	O				P,I		
26	Mecánica Estadística	E,T	E,I	T	T	E,I	I	I	P	E,O	I	I	I	I	I	I	T	P,I	I	
27	Mecánica de medios continuos	O,T			E,I		O	O,E	E,I	E,O	I						E,I	P,O		
28	Proyecto de Investigación I				E,T					E,O			E	T	E,T	T	E,T	P,T	E,T	
29	Proyecto de investigación II	O											E	T		T	E,T	P,T	E,T	
30	Laboratorio de Física moderna	I			E,I					E,I	B	E,I		I		I	B	P,I	I	
31	Laboratorio de óptica			E	O				O	E,I	B	E,I	I	I	E		I	P,I	I	
32	Laboratorio Avanzado I		E,T	T				O	O		T	E,I	I	I	E,T		E,T	P,T	T	
33	Laboratorio Avanzado II		E,T	O,T								E,I	I		E,T		E,T	P,T	T	
<b>Materias Optativas</b>																				
1	Fronteras de la física	O					O,E					E	E				E,O	P		
2	Tópicos de electromagnetismo	O	I	O,E		E,T	O,E	O	O	O	T	E	E		E		E,T	P	E	
3	Tópicos de mecánica cuántica	O	I	O,E		E,T	E	O	O	O		E	E		E		E,T	P	E	
4	Temas selectos de Física I	O		O		O,E	E	O,E	O	O	I	E	E	O,T	E		O	P	E	
5	Temas selectos de Física II	O		O		O,E	E	O,E	O			E	E	O,T	E		O	P	E	
6	Física Nuclear	O		O	T				O					O,T				P		
7	Física de partículas			O		O,E	E	O				O	E					P	O	
8	Introducción a la astronomía	O				O,E	E				O							P		
9	Seminario de astrofísica	O					E	O,E				E						P		
10	Temas avanzados de astrofísica						E					E	O					P		
11	Temas selectos de ingeniería I																	P		

No.	Materia/Institución	UNAM	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL	UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN	UNIVERSIDAD DE SONORA	BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA	UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA	UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS	UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO	UNIVERSIDAD VERACRUZANA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN FÍSICA Y MATEMÁTICAS
12	Temas selectos de ingeniería II																	P		
13	Control de Calidad			O														P		
14	Instrumentación y metrología	O		O		I			O,E		O,E							P		
15	Detectores						E											P		
16	Diseño óptico avanzado													O,T				P		
17	Diseño de experimentos																	P		
18	Mercadotecnia																	P		
19	Recursos Humanos	O																P		
20	Radiometría y fotometría											E						P		
21	Ciencia de materiales					O												P		
22	Investigación de operaciones			O,E														P		
23	Ingeniería de control							O,E		O,E								P		
24	Ingeniería económica																	P		
25	Planeación de proyectos	O,E																P		
26	Pruebas ópticas								O,E									P		
27	Taller de fabricación óptica																	P		
28	Películas delgadas	O,E																P		
29	Metrología óptica																	P		
30	Procesamiento digital de imágenes	O									O							P		
31	Introducción a la Optoelectrónica						E		O				E					P		
32	Óptica integrada	O																P		
33	Óptica no lineal	O					E		O,E		O			E				P		
34	Física de láseres								O,E		O							P		
35	Fibras ópticas	O																P		

No.	Materia/Institución	UNAM	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SAN LUIS POTOSÍ	INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL	UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN	UNIVERSIDAD DE SONORA	BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA	UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA	UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ZACATECAS	UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS	UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO	UNIVERSIDAD VERACRUZANA	CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN FÍSICA Y MATEMÁTICAS
36	Óptica cuántica	O							O		T							P		
37	Física del sistema solar	O									O							P		
38	Formación y evolución estelar	O					E											P		
39	Seminario de astrofísica	O					E											P		
40	Astronomía galáctica y extragaláctica	O					E											P		
41	Cosmología observacional y Relatividad						E		O,E		E,O							P		
<b>Materias optativas de humanidades</b>																				
1	El hombre y el medio ambiente																	P		
2	Problemas sociales, económicos y políticos de México	B																P		
3	Computación						E,B			I				B				P	B	
4	Desarrollo de habilidades del pensamiento																	P		
5	Comunicación oral y escrita						E,B											P	E,B	
6	Filosofía de la ciencia				O		B	O			P			B				P	O	

**CUADRO B.1** COMPARACIÓN DE MATERIAS EN LOS DIFERENTES PE DONDE SE PRESENTA LA LICENCIATURA EN FÍSICA A NIVEL NACIONAL. EN CADA SITIO DONDE APARECE UNA LETRA, LA MATERIA ESTÁ PRESENTE EN EL PE DE MANERA OBLIGATORIA U OPTATIVA Y PUEDE SER CON EL MISMO NOMBRE CON EL QUE SE ENCUENTRA REGISTRADA EN NUESTRO PROGRAMA ACADÉMICO O CON UN NOMBRE DIFERENTE, PERO REFIRIENDO LOS MISMOS CONTENIDOS TEMÁTICOS, EN GENERAL. EL CÓDIGO PARA INTERPRETAR LA TABLA ANTERIOR ES CON LAS SIGLAS: P: MATERIA DEL PLAN DE ESTUDIOS; O: MATERIA OPTATIVA; B: MATERIA DEL ÁREA BÁSICA; T: MATERIA TERMINAL; I: MATERIA INTERMEDIA EN EL PLAN DE ESTUDIOS; E: MATERIA CON CONTENIDO EQUIVALENTE CON OTRO NOMBRE RESPECTO A NUESTRO PLAN DE ESTUDIOS, NA: NO APARECE EN LA FUENTE DE CONSULTA.

## **FASE II. PLANEACIÓN TÉCNICA CURRICULAR**

### **5. ORIENTACIÓN DEL PROGRAMA**

#### **EVALUACIÓN:**

El programa vigente de la Licenciatura en Física tiene una orientación Científico-Práctico (CP) tanto de manera conceptual a como fue elaborado y de acuerdo a los registros de seguimiento de egresados, donde el 90 % de ellos realizaron o realizan estudios de posgrado y el 10 % se ha dedicado a la docencia.

Por otro lado, de acuerdo a la investigación sobre la nueva oferta educativa, los empleadores necesitan que los egresados tengan otros atributos diferentes a los que ahora presentan los egresados de un sistema tradicional, tales como técnicas pedagógicas en la enseñanza de la física, control de grupos, trabajar en situaciones de estrés, etc. De esta forma aunque la orientación del programa seguirá siendo CP se integrarán en las asignaturas materias que les permitan a nuestros egresados obtener capacidades que sean adaptables a las necesidades presentes y futuras de la sociedad.

#### **REDISEÑO:**

La orientación del programa seguirá siendo Científico-Práctico, pero con el propósito que los diversos problemas que presenta el esquema de la Licenciatura en Física tradicional, sean nichos de oportunidad que deberá atacar el nuevo programa rediseñado bajo el enfoque basado en competencias, que se irán adquiriendo durante todo el programa. Estas estrategias y acciones son sustentadas desde la planeación de los conocimientos básicos, intermedios y profesionales, los cuales inciden directamente en las diferentes competencias que tendrá el egresado de la Licenciatura en Física. Básicamente, el perfil de egreso atiende cuatro grupos de competencias específicas: cognitivas, metodológicas, instrumentales y laboral-sociales. Como se menciona, el programa contempla estrategias para resolver diversos problemas mediante cursos impartidos por especialistas diferentes a la Física, que en el anterior programa no se contemplaban. El Modelo Educativo de la Universidad de Guanajuato, aprobado el 27 de mayo del 2011 por el Consejo

General Universitario, establece que las competencias genéricas son transversales a todos los perfiles de egreso de los PE que ofrezca la UG, y serán definidos en un trabajo colectivo institucional.

## **6. PRINCIPIOS PEDAGÓGICOS DEL APRENDIZAJE**

### **EVALUACIÓN:**

Los conceptos y principios que orientan el desarrollo de los procesos de enseñanza, de aprendizaje y de evaluación en los programas de ingeniería de la UG, se retoman de las teorías constructivistas.

Definiendo al aprendizaje como un proceso dinámico, activo e interno; un cambio que ocurre cuando lo adquirido previamente apoya a lo que se está aprendiendo, a la vez que se organizan otros contenidos similares almacenados en la memoria, dando lugar así a aprendizajes significativos, en la medida que se puede relacionar de manera lógica y no arbitraria lo aprendido previamente con el material nuevo. Considerado así el aprendizaje la tarea principal de los profesores es promover la capacidad de aprendizaje del estudiante, perfeccionando las estrategias que promueven la adquisición de conocimientos significativos. Dentro de ésta postura el alumno se considera como un activo procesador de información y el responsable de su propio aprendizaje, se reconoce que los alumnos tienen distintas maneras de aprender, pensar, procesar y emplear la información.

De las consideraciones anteriores se desprenden los siguientes principios básicos orientadores de la práctica docente <sup>[16]</sup>:

- ◆ El centro del sistema de formación es el aprendizaje.
- ◆ El proceso de aprendizaje estará orientado al desarrollo de productos o proyectos con significado para los estudiantes.
- ◆ Los contenidos se abordarán como la integración de valores, conocimientos, habilidades y actitudes para desarrollar diversos tipos de tareas que resuelven problemas significativos para los estudiantes.

- ◆ Se privilegia “el aprender a aprender” y “el aprender a hacer” para que el conocimiento sea considerado herramienta del pensamiento y base para la acción.

De esta manera, como se detalla en las hojas descriptivas, diferentes técnicas didácticas se contemplan para evaluar bajo el enfoque de competencias, tales como: evaluación escrita y oral, portafolio de evidencias, bitácora de desarrollo experimental, posters, construcción de mapas mentales, etc. Además, se contempla un peso importante a la autoevaluación y co-evaluación.

### **REDISEÑO:**

El PE de Licenciatura en Física que se propone está enfocado en competencias y sus principios pedagógicos del aprendizaje no solo toman en cuenta este enfoque, sino además consideran la misión y visión de la DCI, así como El Modelo Educativo de la Universidad de Guanajuato, como parte central de estos principios. Pretende que los egresados no sólo tengan conocimientos teóricos (saber), sino que además sean capaces de ponerlos en práctica (saber hacer), estén motivados (querer hacer) y sean capaces de trabajar con equipos humanos multidisciplinarios (saber convivir).

El currículo de Licenciatura en Física es flexible y se basa en el principio de que la educación debe centrarse en el aprendizaje, contando con la participación directa y activa del estudiante en el diseño de su plan de estudios y en los procesos formativos, en donde el profesor promueve la investigación y el trabajo interdisciplinario como formas didácticas idóneas. Para llevar a cabo este modelo se consideran las siguientes acciones a instrumentar:

1. Incluir en cada semestre contenidos que permitan alcanzar las competencias establecidas de forma gradual.
2. Formar estudiantes a lo largo de tres fases (básica, general y profesional) donde las competencias se adquieren de forma progresiva y en base a la complejidad de las experiencias de aprendizaje.

3. Descripción de competencias específicas y los mapas conceptuales son presentado en el programa de estudios con la finalidad de proveer al profesor y alumno una visión global del aprendizaje.
4. Fortalecimiento de las unidades de aprendizaje (cursos/laboratorios) por medio de diferentes actividades, como proyectos en equipo, asistencia a conferencias, congresos, convivencia con profesionales de otras áreas, participando de forma activa en concursos artísticos y científicos, tutorías individualizadas.
5. Elaborar propuestas de diseño y evaluación en un espacio de reflexión sobre la teoría y práctica, promoviendo así que el alumno construya el aprendizaje a través de la interacción con la información; todo esto, asumiendo una actitud crítica, creativa y reflexiva que permita aplicar lo que aprende cotidianamente.
6. Operar con diferentes corrientes pedagógicas contemporáneas para la autogestión pedagógica, construcción del conocimiento, consenso grupal, desarrollo de habilidades del pensamiento y compromiso del alumno en su desarrollo y en la sociedad.
7. Evaluación permanente, objetiva e integral, en donde los alumnos participen para perfeccionar el dominio de los elementos de competencia correspondientes al ciclo escolar.
8. Sistema de evaluación dirigido a todos los actores del proceso educativo que incluye la autoevaluación, evaluación y coevaluación, además de considerar los usuarios externos (como el mercado laboral y el seguimiento de los egresados).
9. Compromiso por parte de los profesores para el logro de las competencias en los alumnos, implicando cursos de actualización para la enseñanza por competencias.
10. Compromiso para establecer criterios de desempeño en cada elemento de competencia por medio de un cuerpo colegiado.
11. Compromiso por una mejora continua del PE de Licenciatura en Física por medio de evaluaciones periódicas tanto internas como externas.

## 7. PERFIL POR COMPETENCIAS

### EVALUACIÓN:

El perfil de egreso de la Licenciatura en Física está basado en la experiencia y práctica de los investigadores que sustentan ésta, si bien el mercado laboral nacional tiene una visión restringida sobre las competencias de los egresados. Esta percepción se registra en el [ANEXO I](#), donde se muestran resultados del Estudio de Mercado realizado en 2009 por la empresa Grupo CETIA <sup>[14]</sup>. En este estudio se aprecia que el personal de recursos humanos de las empresas encuestadas no conoce las capacidades y habilidades que poseen egresados de esta carrera.

### REDISEÑO:

El Modelo Educativo de la UG establece los lineamientos generales para redefinir los perfiles de egreso de las diferentes disciplinas de sus programas de estudio en base a competencias, definiendo las competencias generales en función de las demandas propias de nuestra sociedad, estado y país.

En el caso de la DCI, el trabajo colectivo para definir y rediseñar los perfiles de egreso en base al enfoque por competencias, se dio de manera natural como parte de las tareas asumidas por el antiguo IFUG antes de la reorganización académica de la UG, y retomadas por la DCI a partir del 2009, como se ha expuesto en la sección de Introducción. Así, los profesores de la DCI tomaron un taller en mayo de 2009 con el nombre de *Elaboración de Cartas Descriptivas para el Diseño del PE de la Licenciatura en Física bajo el enfoque por competencias*. En este taller se estudiaron las competencias pertinentes que deberá tener el egresado de la Licenciatura en Física, dando por resultado un listado de 20 competencias, las cuales se clasificaron como específicas cognitivas, metodológicas, instrumentales y laborales-sociales. Acorde con lo dispuesto en la sección III del Modelo Educativo, las competencias genéricas son las que tiene todo egresado de la UG. Tanto las genéricas como las específicas, se describen en las dos subsecciones siguientes.

#### 7.1. DISEÑO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS



En este documento se propone un listado de competencias genéricas para todo egresado de PE de licenciaturas de la DCI, dicho listado surgió de una selección y análisis de las competencias propuestas por el proyecto Tuning (Tuning Educational Structures, 2011), las cuales, al igual que en documento original, están divididas en Instrumentales, Personales y Sistémicas. La selección consistió en un análisis de las competencias que todo egresado del área de las licenciaturas en ciencias e ingenierías de la DCI debe adquirir. Si bien las competencias genéricas deben ser definidas para cualquier egresado de la UG, tal y como lo dispone en el Modelo Educativo, es posible definir un conjunto amplio válido que permite incidir en las competencias específicas. A continuación se presentan estas competencias genéricas, que permiten relacionarse integralmente con cada una de las competencias específicas.

### **I Instrumentales**

- I.1 Capacidad de análisis y síntesis
- I.2 Capacidad de organizar y planificar
- I.3 Comunicación oral y escrita en la lengua propia
- I.4 Conocimiento de una lengua extranjera
- I.5 Conocimiento de informática en el ámbito de estudio
- I.6 Capacidad de gestión de la información
- I.7 Resolución de problemas
- I.8 Toma de decisiones

### **II Personales**

- II.1 Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinario y multidisciplinario.
- II.2 Habilidades en las relaciones interpersonales
- II.3 Capacidad para comunicarse con expertos de otras áreas
- II.4 Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad
- II.5 Razonamiento crítico y autocrítico
- II.6 Compromiso ético
- II.7 Capacidad de investigación

### **III Sistémicas**

- III.1 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- III.2 Aprendizaje autónomo y actualización permanente
- III.3 Adaptación a nuevas situaciones
- III.4 Habilidad para trabajar de forma autónoma
- III.5 Creatividad
- III.6 Liderazgo
- III.7 Conocimiento de otras culturas y costumbres
- III.8 Iniciativa y espíritu emprendedor
- III.9 Motivación por la calidad
- III.10 Sensibilidad hacia temas medioambientales
- III.11 Responsabilidad Social y Compromiso Ciudadano
- III.12 Habilidades para buscar, procesar, y analizar información procedente de diversas fuentes

#### **7.2. DISEÑO DE COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

Se construyeron 20 competencias específicas, las cuales se clasificaron como específicas cognitivas, metodológicas e instrumentales, y laborales-sociales y que se enlistan a continuación.

#### **Competencias Específicas Cognitivas**

- C1. Demuestra una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales tanto en la Física Clásica como en la Física Moderna.
- C2. Describe y explica fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas.
- C3. Busca, interpreta y utiliza información científica.
- C4. Conoce y comprende el desarrollo conceptual de la Física en términos históricos y epistemológicos.

#### **Competencias Específicas Metodológicas**

Competencias para atenderse en el plan de estudios mayoritariamente con contenidos prácticos (laboratorios, talleres, horas de práctica en clase). En el

diseño del plan de estudios será necesario considerar la relación de materias con contenidos teóricos con las de contenidos prácticos.

**A) Sistémicas:**

M1. Plantea, analiza y resuelve problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.

M2. Construye modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.

M3. Verifica y evalúa el ajuste de modelos a la realidad, identificando su dominio de validez.

M4. Aplica el conocimiento teórico de la Física en la realización e interpretación de experimentos.

M5. Desarrolla argumentaciones válidas en el ámbito de la Física, identificando hipótesis y conclusiones.

M6. Sintetiza soluciones particulares, extendiéndolas hacia principios, leyes o teorías más generales.

M7. Percibe las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución de problemas nuevos.

M8. Estima el orden de magnitud de cantidades mensurables para interpretar fenómenos diversos.

**B) Instrumentales:**

I1. Utiliza y elabora programas o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos o control de experimentos.

I2. Demuestra destrezas experimentales y usos de modelos adecuados de trabajo en laboratorio.

### **Competencias Específicas Laborales y Sociales**

Competencias para atenderse en el plan de estudios mayoritariamente con contenidos prácticos (prácticas profesionales, ayudantías, servicio social profesional, laboratorios, talleres, horas de práctica en clase); así como por estrategias de aprendizaje desarrolladas en cada materia (resolución de problemas, desarrollo de proyectos, trabajo en equipo, pensamiento crítico, trabajo multidisciplinario). También en este punto será necesario considerar la relación de materias con contenidos teóricos con las de contenidos prácticos.

LS1. Participa en actividades profesionales relacionadas con tecnologías de alto nivel, sea en el laboratorio o en la industria.

LS2. Participa en asesorías y elaboración de propuestas de ciencia y tecnología en temas con impacto económico y social en el ámbito nacional.

LS3. Demuestra hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.

LS4. Participa en la elaboración y desarrollo de proyectos de investigación en Física o interdisciplinario.

LS5. Demuestra disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.

LS6. Conoce los conceptos relevantes del proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física, demostrando disposición para colaborar en la formación de científicos.

### **7.3. IDENTIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE MATERIAS**

Una vez identificadas las competencias se procedió a identificar los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que se necesitan para el desarrollo de la competencia específica. Esto dio lugar a un cuadro de Identificación y Organización de Materias, presentado en el [CUADRO II.1](#). Las competencias genéricas están integradas en las habilidades y actitudes a desarrollar. Finalmente, para la evaluación del aprendizaje bajo este mismo enfoque, se realizó otro taller en diciembre de 2010. El resultado de estos talleres se podrá apreciar a detalle en las cartas descriptivas que se presentan en el [ANEXO II](#). La Guía Metodológica 2008 de la UG recomienda situar esta sección en el apartado 13.3; sin embargo, dado que el proceso de construcción de contenidos y de materias se hizo una vez que se establecieron las competencias específicas, desde el punto de vista de la metodología seguida para efectuar el rediseño se consideró más pertinente ubicarlo aquí.

### Competencias específicas cognitivas

Son las competencias para atenderse en el plan de estudios mayoritariamente con contenidos teóricos (cursos).

Competencia	Conocimientos sobre:	Habilidades:	Actitudes sociales respecto a:	Actitudes de crecimiento personal respecto a:	Disciplina:	Materia:
C1. Demuestra una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales tanto en la física clásica como en la física moderna.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cinemática de una y varias partículas.</li> <li>• Fuerzas fundamentales</li> <li>• Leyes de Newton.</li> <li>• Principios de conservación de energía, ímpetu y momento angular.</li> <li>• Cinemática y Dinámica de cuerpo rígido.</li> <li>• Cinemática y Dinámica de cuerpo deformable.</li> <li>• Cinemática y dinámica de fluidos.</li> <li>• Fenómenos ondulatorios.</li> <li>• Leyes de la Termodinámica.</li> <li>• Carga y corriente eléctrica.</li> <li>• Campo electromagnético.</li> <li>• Ecuaciones de Maxwell.</li> <li>• Radiación electromagnética.</li> <li>• Óptica Geométrica.</li> <li>• Óptica Física.</li> <li>• Principios de relatividad especial de Galileo y Einstein.</li> <li>• Cinemática y Dinámica Relativista.</li> <li>• Fenómenos cuánticos.</li> <li>• Descripción atomística de la materia.</li> <li>• Desarrollo histórico de la Física.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usa la terminología y estructura del lenguaje propio de la física.</li> <li>• Analiza la información de los conceptos fundamentales de la física.</li> <li>• Integra el conocimiento adquirido.</li> <li>• Comunica en forma oral y escrita las teorías, conceptos y resultados científicos.</li> <li>• Maneja información sobre el desarrollo histórico de la Física Clásica y la Física Moderna.</li> <li>• Desarrolla estrategias para la solución de problemas en las diferentes áreas que comprenden la Física Clásica y la Física Moderna.</li> <li>• Madura los conceptos adquiridos.</li> <li>• Racionaliza de manera científica los fenómenos naturales.</li> <li>• Reconoce la importancia de la explicación científica de los fenómenos naturales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La disposición para la comunicación y difusión de conocimiento.</li> <li>• El compromiso permanente para el desarrollo del conocimiento científico.</li> <li>• La apreciación de las circunstancias económicas, sociales e históricas en la formulación y evolución de las teorías científicas.</li> <li>• La apertura al diálogo y al debate científico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El compromiso para mantener actualizada la formación científica.</li> <li>• La valoración de la explicación científica de los fenómenos naturales.</li> <li>• El desarrollo de estrategias para la solución de problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Física</li> <li>• Matemáticas</li> <li>• Electrónica y Computación</li> <li>• Química-Medicina-Biología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Física Experimental</li> <li>• Mecánica Clásica</li> <li>• Fluidos, ondas y Temperatura</li> <li>• Electricidad y Magnetismo</li> <li>• Resolución de problemas en la Física</li> <li>• Física Cuántica</li> <li>• Química General</li> <li>• Análisis Vectorial</li> <li>• Mecánica Analítica</li> <li>• Electromagnetismo</li> <li>• Termodinámica</li> <li>• Mecánica Cuántica</li> <li>• Mecánica Estadística</li> <li>• Óptica</li> <li>• <i>Aplicaciones Biomédicas de la Física</i></li> <li>• <i>Procesamiento de imágenes</i></li> <li>• <i>Cosmología</i></li> <li>• <i>Mecánica Estadística Avanzada</i></li> <li>• <i>Física del Estado Sólido</i></li> <li>• <i>Mecánica Cuántica Relativista</i></li> <li>• <i>Óptica Cuántica</i></li> </ul>

Competencia	Conocimientos sobre:	Habilidades:	Actitudes sociales respecto a:	Actitudes de crecimiento personal respecto a:	Disciplina:	Materia:
C2. Describe y explica fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física.</li> <li>• Métodos matemáticos.</li> <li>• Métodos numéricos.</li> <li>• Métodos analíticos.</li> <li>• Métodos experimentales.</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integral conocimiento adquirido para su aplicación en la solución de problemas básicos y tecnológicos.</li> <li>• Identifica y busca información bibliográfica de apoyo referente a los procesos en estudio.</li> <li>• Comunica en forma oral y escrita los resultados obtenidos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La organización de equipos de trabajo.</li> <li>• La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados.</li> <li>• La disposición para la enseñanza de la Física hasta el nivel medio superior</li> <li>• La comunicación con personas no especialistas en Física.</li> <li>• La apertura al diálogo.</li> <li>• La autocrítica.</li> <li>• La tolerancia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La responsabilidad en la conducción adecuada de proyectos.</li> <li>• La ética profesional en el desarrollo de proyectos.</li> <li>• La valoración de la madurez desarrollada debido al impacto del conocimiento adquirido.</li> <li>• La seguridad en la conducción de actividades profesionales.</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas</li> <li>• Física</li> <li>• Electrónica y Computación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas en la Física</li> <li>• Mecánica Analítica</li> <li>• Electromagnetismo</li> <li>• Termodinámica</li> <li>• Mecánica Cuántica</li> <li>• Mecánica Estadística</li> <li>• Óptica</li> <li>• Mecatrónica</li> <li>• Álgebra Lineal</li> <li>• Análisis Vectorial</li> <li>• Cálculo Diferencial</li> <li>• Cálculo Integral</li> <li>• Cálculo de varias variables</li> <li>• Lógica-Matemática</li> <li>• Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</li> <li>• Probabilidad y Estadística</li> <li>• Funciones Especiales</li> <li>• Laboratorio Avanzado</li> <li>• Taller de Investigación</li> <li>• Temas Selectos de Física</li> <li>• <i>Instrumentación y análisis de señales</i></li> <li>• <i>Cosmología</i></li> <li>• <i>Mecánica Estadística Avanzada</i></li> <li>• <i>Física del Estado Sólido</i></li> </ul>

Competencia	Conocimientos sobre:	Habilidades:	Actitudes sociales respecto a:	Actitudes de crecimiento personal respecto a:	Disciplina:	Materia:
C3. Busca, interpreta y utiliza información científica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferentes estructuras de textos científicos.</li> <li>Análisis de incertidumbres.</li> <li>Diversas estructuras de bases de datos.</li> <li>Hermenéutica.</li> <li>Epistemología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maneja bases de datos y de citas en línea.</li> <li>Analiza textos científicos.</li> <li>Selecciona información pertinente.</li> <li>Formula hipótesis de trabajo.</li> <li>Organiza conocimientos de la información obtenida.</li> <li>Analiza la información generada.</li> <li>Trabaja en equipo</li> <li>Comunica en forma oral y escrita la información obtenida.</li> <li>Usa tecnologías de la información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La difusión de la información obtenida.</li> <li>La valoración de la importancia que tiene la información científica en el contexto socioeconómico del país.</li> <li>La apertura al diálogo.</li> <li>La autocrítica.</li> <li>La tolerancia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y de análisis.</li> <li>La adquisición e integración de conocimientos.</li> <li>El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.</li> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ciencias Sociales y Humanidades</li> <li>Física</li> <li>Matemáticas</li> <li>Electrónica y Computación</li> <li>Química-Medicina-Biología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ética Profesional</li> <li>Introducción a la Filosofía de la Ciencia</li> <li>Metodología de la Investigación</li> <li>Taller de Comunicación Escrita</li> <li>Taller de Manejo de Fuentes y Técnicas Informativas</li> <li>Taller de Herramientas de Aprendizaje</li> <li>Cálculo Diferencial</li> <li>Mecatrónica</li> <li>Álgebra lineal</li> <li>Funciones especiales</li> <li>Ecuaciones Diferenciales Parciales</li> <li>Química General</li> <li>Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</li> <li>Cálculo Integral</li> <li><i>Instrumentación y análisis de señales</i></li> <li><i>Bioestadística</i></li> <li><i>Procesamiento de imágenes</i></li> <li><i>Automatización y control</i></li> <li><i>Teoría clásica de campos</i></li> <li><i>Cosmología</i></li> <li><i>Teoría de la dispersión</i></li> <li><i>Teoría Cuántica de Campo</i></li> <li><i>Fenomenología de partículas elementales</i></li> <li><i>Modelo Estándar de partículas elementales</i></li> <li><i>Teoría de grupos</i></li> </ul>
C4. Conoce y comprende el desarrollo conceptual de la	<ul style="list-style-type: none"> <li>Historia de la Ciencia.</li> <li>Filosofía de la Ciencia.</li> <li>Historia de la Física.</li> <li>Historia de la Tecnología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Entiende y analiza literatura sobre Historia y Filosofía de la Ciencia.</li> <li>Se comunica con especialistas de áreas de las ciencias sociales y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La apreciación del contexto cultural y económico en el desarrollo del pensamiento científico.</li> <li>La valoración del estudio multidisciplinario con las</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El desarrollo de una perspectiva racional del mundo en que se vive.</li> <li>El fortalecimiento de una identidad con perspectiva histórica y transgeneracional.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ciencias Sociales y Humanidades</li> <li>Química</li> <li>Física</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción a la Filosofía de la Ciencia</li> <li>Metodología de la Investigación</li> <li>Química General</li> <li>Mecánica Analítica</li> </ul>



Física en términos históricos y epistemológicos.		<p>humanidades.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinterpreta conocimientos adquiridos de la Física.</li> <li>• Contextualiza el conocimiento generado actualmente en la Física.</li> </ul>	<p>ciencias sociales y humanas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El enriquecimiento de la perspectiva personal en su contexto sociocultural.</li> <li>•</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Termodinámica</li> <li>• <i>Cosmología</i></li> </ul>
--	--	---	---	--	--	--

### Competencias Específicas Metodológicas

Competencias para atenderse en el plan de estudios mayoritariamente con contenidos prácticos (laboratorios, talleres, horas de práctica en clase). En el diseño del plan de estudios será necesario considerar la relación de materias con contenidos teóricos con las de contenidos prácticos

Competencia	Conocimientos sobre:	Habilidades:	Actitudes sociales respecto a:	Actitudes de crecimiento personal respecto a:	Disciplina:	Materia:
M5. Plantea, analiza y resuelve problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teorías de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales.</li> <li>• Probabilidad y Estadística.</li> <li>• Teoría de error.</li> <li>• Lenguajes de programación.</li> <li>• Métodos numéricos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integra el conocimiento teórico y experimental.</li> <li>• Aplica métodos matemáticos en la solución de problemas analíticos.</li> <li>• Diseña y realiza experimentos</li> <li>• Diseña y realiza simulaciones numéricas.</li> <li>• Manipula datos experimentales y numéricos junto con sus incertidumbres.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados.</li> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La adquisición e integración de conocimientos.</li> <li>• La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Física</li> <li>• Matemáticas</li> <li>• Ciencias Sociales y Humanidades</li> <li>• Electrónica y Computación</li> <li>• Medicina-Biología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resolución de problemas en la Física</li> <li>• Mecánica Analítica</li> <li>• Electromagnetismo</li> <li>• Termodinámica</li> <li>• Mecánica Cuántica</li> <li>• Mecánica Estadística</li> <li>• Óptica</li> <li>• Laboratorio Avanzado</li> <li>• Taller de Investigación</li> <li>• Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</li> <li>• Ecuaciones Diferenciales Parciales</li> <li>• Mecánica Clásica</li> <li>• Álgebra lineal</li> <li>• Funciones especiales</li> <li>• Matemáticas Superiores</li> <li>• Análisis Vectorial</li> <li>• Metodología de la Investigación</li> <li>• Física Cuántica</li> <li>• Probabilidad y Estadística</li> <li>• Fluidos, ondas y Temperatura</li> <li>• Cálculo Integral</li> <li>• Electricidad y Magnetismo</li> <li>• Cálculo de varias variables</li> </ul>

						<ul style="list-style-type: none"> <li>• Física de Radiaciones</li> <li>• Instrumentación y análisis de señales</li> <li>• Biofísica</li> <li>• Bioestadística</li> <li>• Procesamiento de imágenes</li> <li>• Automatización y control</li> <li>• Teoría clásica de campos</li> <li>• Cosmología</li> <li>• Teoría de líquidos</li> <li>• Mecánica Estadística Avanzada</li> <li>• Física del Estado Sólido</li> <li>• Análisis Matemático</li> <li>• Estadística Avanzada</li> <li>• Métodos numéricos</li> <li>• Teoría de la dispersión</li> <li>• Mecánica Cuántica Relativista</li> <li>• Teoría Cuántica de Campo</li> <li>• Fenomenología de partículas elementales</li> <li>• Modelo Estándar de partículas elementales</li> <li>• Teoría de grupos</li> <li>• Óptica Cuántica</li> </ul>
M6. Construye modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física.</li> <li>• Métodos matemáticos.</li> <li>• Métodos numéricos.</li> <li>• Epistemología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detecta los elementos esenciales de un fenómeno.</li> <li>• Idealiza los fenómenos complejos mediante modelos.</li> <li>• Determina los límites de validez de las soluciones propuestas como modelos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> <li>• La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Física</li> <li>• Matemáticas</li> <li>• Química</li> <li>• Ciencias Sociales y Humanidades</li> <li>• Química-Medicina-Biología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética Profesional</li> <li>• Funciones Especiales</li> <li>• Temas Selectos de Física.</li> <li>• Resolución de Problemas de la Física</li> <li>• Taller de Investigación</li> <li>• Taller de Manejo de Fuentes y Técnicas Informativas</li> <li>• Electromagnetismo</li> <li>• Mecánica Clásica</li> <li>• Mecánica Estadística</li> <li>• Óptica</li> <li>• Química General</li> </ul>

						<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metodología de la Investigación</li> <li>• Física Cuántica</li> <li>• Fluidos, ondas y Temperatura</li> <li>• Mecánica Analítica</li> <li>• Variable Compleja</li> <li>• Termodinámica</li> <li>• Electricidad y Magnetismo</li> <li>• Mecánica Cuántica</li> <li>• Cálculo de varias variables</li> <li>• <i>Física de Radiaciones</i></li> <li>• <i>Instrumentación y análisis de señales</i></li> <li>• <i>Biofísica</i></li> <li>• <i>Procesamiento de imágenes</i></li> <li>• <i>Cosmología</i></li> <li>• <i>Análisis tensorial</i></li> <li>• <i>Geometría Diferencial</i></li> <li>• <i>Introducción a la teoría de cuerdas</i></li> <li>• <i>Mecánica Estadística Avanzada</i></li> <li>• <i>Física del Estado Sólido</i></li> <li>• <i>Análisis matemático</i></li> <li>• <i>Métodos numéricos</i></li> <li>• <i>Óptica Cuántica</i></li> </ul>
M7. Verifica y evalúa el ajuste de modelos a la realidad, identificando su dominio de validez.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño y análisis experimental.</li> <li>• Probabilidad y Estadística.</li> <li>• Teoría de error.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduce experimentos.</li> <li>• Analiza y organiza información con bases estadísticas.</li> <li>• Analiza y organiza información con elementos gráficos.</li> <li>• Manipula datos experimentales o numéricos y sus incertidumbres.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> <li>• La valoración de la actividad creadora y de la imaginación.</li> <li>• La ética profesional al no falsificar información.</li> <li>• La aceptación de los alcances y las limitaciones personales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Física</li> <li>• Matemáticas</li> <li>• Electrónica y Computación</li> <li>• Química-Medicina-Biología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laboratorio Avanzado</li> <li>• Probabilidad y Estadística.</li> <li>• Taller de Investigación.</li> <li>• Cálculo Diferencial</li> <li>• Mecatrónica</li> <li>• Álgebra lineal</li> <li>• Funciones especiales</li> <li>• Ecuaciones Diferenciales Parciales</li> <li>• Química General</li> <li>• Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</li> <li>• Cálculo Integral</li> </ul>

						<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Instrumentación y análisis de señales</i></li> <li>• <i>Bioestadística</i></li> <li>• <i>Procesamiento de imágenes</i></li> <li>• <i>Automatización y control</i></li> <li>• <i>Cosmología</i></li> <li>• <i>Métodos numéricos</i></li> <li>• <i>Mecánica Cuántica Relativista</i></li> <li>• <i>Teoría Cuántica de Campo</i></li> <li>• <i>Modelo Estándar de partículas elementales</i></li> <li>• <i>Teoría de grupos</i></li> </ul>
M8. Aplica el conocimiento teórico de la Física en la realización e interpretación de experimentos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física.</li> <li>• Diseño y análisis experimental.</li> <li>• Probabilidad y Estadística.</li> <li>• Teoría de error.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Integra el conocimiento teórico y experimental.</li> <li>• Conduce experimentos</li> <li>• Analiza y organiza información con bases estadísticas</li> <li>• Analiza y organiza información con elementos gráficos.</li> <li>• Manipula datos experimentales o numéricos y sus incertidumbres.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis</li> <li>• La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> <li>• La ética profesional al no falsificar información.</li> <li>• La aceptación de los alcances y las limitaciones personales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas</li> <li>• Física</li> <li>• Electrónica y Computación</li> <li>• Matemáticas</li> <li>• Medicina-Biología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo Diferencial</li> <li>• Mecatrónica</li> <li>• Álgebra lineal</li> <li>• Funciones especiales</li> <li>• Ecuaciones Diferenciales Parciales</li> <li>• Probabilidad y Estadística</li> <li>• Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</li> <li>• Cálculo Integral</li> <li>• <i>Instrumentación y análisis de señales</i></li> <li>• <i>Bioestadística</i></li> <li>• <i>Automatización y control</i></li> <li>• <i>Teoría clásica de campos</i></li> <li>• <i>Cosmología</i></li> <li>• <i>Métodos numéricos</i></li> <li>• <i>Teoría de la dispersión</i></li> <li>• <i>Teoría Cuántica de Campo</i></li> <li>• <i>Fenomenología de partículas elementales</i></li> <li>• <i>Modelo Estándar de partículas elementales</i></li> <li>• <i>Teoría de grupos</i></li> </ul>

Competencia	Conocimientos sobre:	Habilidades:	Actitudes sociales respecto a:	Actitudes de crecimiento personal respecto a:	Disciplina:	Materia:
M9. Desarrolla argumentaciones válidas en el ámbito de la Física, identificando hipótesis y conclusiones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leyes, principios y métodos de la Física</li> <li>Lógica</li> <li>Metafísica</li> <li>Epistemología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza y sintetiza información.</li> <li>Comunica en forma oral y escrita los argumentos científicos.</li> <li>Razona de manera lógica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados.</li> <li>La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> <li>La comunicación con no especialistas de la Física sobre el método y el conocimiento científico.</li> <li>La valoración de la importancia del conocimiento científico en el contexto socioeconómico del país.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis.</li> <li>La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> <li>La ética profesional al no falsificar información.</li> <li>La aceptación de los alcances y las limitaciones personales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Física</li> <li>Matemáticas</li> <li>Electrónica y Computación</li> <li>Medicina-Biología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mecánica Estadística</li> <li>Lógica-Matemática</li> <li>Probabilidad y Estadística</li> <li>Mecánica Analítica</li> <li><i>Física de Radiaciones</i></li> <li><i>Biofísica</i></li> <li><i>Bioestadística</i></li> <li><i>Cosmología</i></li> <li><i>Mecánica Estadística Avanzada</i></li> <li><i>Física del Estado Sólido</i></li> </ul>
M10. Sintetiza soluciones particulares, extendiéndolas hacia principios, leyes o teorías más generales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Leyes, principios y métodos de la Física.</li> <li>Diseño y análisis experimental.</li> <li>Métodos matemáticos.</li> <li>Historia de Ciencia.</li> <li>Filosofía de la Ciencia.</li> <li>Historia de la Física.</li> <li>Historia de la Tecnología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conduce experimentos</li> <li>Analiza y sintetiza información.</li> <li>Detecta elementos esenciales de un fenómeno.</li> <li>Idealiza fenómenos complejos mediante modelos.</li> <li>Determina límites de validez de soluciones propuestas como modelos.</li> <li>Manipula datos experimentales o numéricos y sus incertidumbres.</li> <li>Desarrolla estrategias para la solución de problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados.</li> <li>La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> <li>La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proponer estrategias para la solución de problemas.</li> <li>El fortalecimiento de hábitos correctos de estudio y análisis.</li> <li>La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> <li>La seguridad en la conducción de actividades profesionales.</li> <li>La maduración personal por impacto del conocimiento desarrollado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Matemáticas</li> <li>Física</li> <li>Química</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cálculo Diferencial</li> <li>Mecánica Estadística</li> <li>Álgebra lineal</li> <li>Funciones especiales</li> <li>Ecuaciones Diferenciales Parciales</li> <li>Química General</li> <li>Lógica-Matemática</li> <li>Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</li> <li>Cálculo Integral</li> <li>Variable Compleja</li> <li>Cálculo de varias variables</li> <li><i>Teoría clásica de campos</i></li> <li><i>Análisis tensorial</i></li> <li><i>Geometría Diferencial</i></li> <li><i>Introducción a la teoría de cuerdas</i></li> <li><i>Mecánica Estadística Avanzada</i></li> </ul>

						<ul style="list-style-type: none"> <li>• Física del Estado Sólido</li> <li>• Teoría de la dispersión</li> <li>• Mecánica Cuántica Relativista</li> <li>• Teoría Cuántica de Campo</li> <li>• Fenomenología de partículas elementales</li> <li>• Teoría de grupos</li> </ul>
<p>M11. Percibe las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución de problemas nuevos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física.</li> <li>• Métodos matemáticos.</li> <li>◆ Historia y Filosofía de la Ciencia.</li> <li>◆ Historia de la Física.</li> <li>◆ Historia de la Tecnología.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analiza y sintetiza información.</li> <li>• Detecta elementos esenciales de un fenómeno.</li> <li>• Idealiza fenómenos complejos mediante modelos.</li> <li>• Determina los límites de validez de las soluciones propuestas como modelos.</li> <li>• Desarrolla estrategias para la solución de problemas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados.</li> <li>• La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> <li>• La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> <li>• La seguridad en la conducción de actividades profesionales.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas</li> <li>• Física</li> <li>• Ciencias Sociales y Humanidades</li> <li>• Medicina-Biología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo Diferencial</li> <li>• Mecánica Clásica</li> <li>• Mecánica Estadística</li> <li>• Álgebra lineal</li> <li>• Funciones especiales</li> <li>• Ecuaciones Diferenciales Parciales</li> <li>• Óptica</li> <li>• Metodología de la Investigación</li> <li>• Electromagnetismo</li> <li>• Lógica-Matemática</li> <li>• Física Cuántica</li> <li>• Fluidos, ondas y Temperatura</li> <li>• Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</li> <li>• Cálculo Integral</li> <li>• Mecánica Analítica</li> <li>• Variable Compleja</li> <li>• Termodinámica</li> <li>• Electricidad y Magnetismo</li> <li>• Mecánica Cuántica</li> <li>• Cálculo de varias variables</li> <li>• Física de Radiaciones</li> <li>• Instrumentación y análisis de señales</li> <li>• Técnicas Físicas para Diagnóstico Médico y Terapia</li> <li>• Aplicaciones Biomédicas a la Física</li> <li>• Biofísica</li> <li>• Procesamiento de</li> </ul>

						<i>imágenes</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría clásica de campos</li> <li>• Cosmología</li> <li>• Análisis tensorial</li> <li>• Geometría Diferencial</li> <li>• Introducción a la teoría de cuerdas</li> <li>• Mecánica Estadística Avanzada</li> <li>• Física del Estado Sólido</li> <li>• Teoría de la dispersión</li> <li>• Teoría Cuántica de Campo</li> <li>• Fenomenología de partículas elementales</li> <li>• Fenomenología de partículas elementales</li> <li>• Teoría de grupos</li> <li>• Óptica Cuántica</li> </ul>
Competencia	Conocimientos sobre:	Habilidades:	Actitudes sociales respecto a:	Actitudes de crecimiento personal respecto a:	Disciplina:	Materia:
M12. Estima el orden de magnitud de cantidades mensurables para interpretar fenómenos diversos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de experimentos.</li> <li>• Análisis de experimentos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manipula datos experimentales o numéricos y sus incertidumbres.</li> <li>• Detecta elementos esenciales de un fenómeno.</li> <li>• Estima magnitudes de acuerdo a la percepción del fenómeno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados.</li> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Física</li> <li>• Electrónica y Computación</li> <li>• Física</li> <li>• Química</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecánica Clásica</li> <li>• Mecatrónica</li> <li>• Química General</li> <li>• Mecánica Analítica</li> <li>• Mecánica Cuántica</li> <li>• Automatización y control</li> <li>• Cosmología</li> <li>• Mecánica Cuántica Relativista</li> </ul>
I13. Utiliza y elabora programas o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos o control de experimentos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos Numéricos.</li> <li>• Lenguajes de Programación.</li> <li>• Diseño y análisis experimental.</li> <li>• Probabilidad y Estadística.</li> <li>• Teoría de error.</li> <li>• Métodos de simulación atomística, molecular y de multiescalas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maneja datos experimentales o numéricos.</li> <li>• Detecta elementos esenciales de un fenómeno.</li> <li>• Idealiza fenómenos complejos mediante modelos.</li> <li>• Diseña algoritmos para solución de problemas específicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados.</li> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> <li>• La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> <li>• La ética profesional al no falsificar información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas</li> <li>• Electrónica y Computación</li> <li>• Medicina-Biología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo Diferencial</li> <li>• Álgebra lineal</li> <li>• Funciones especiales</li> <li>• Ecuaciones Diferenciales Parciales</li> <li>• Probabilidad y Estadística</li> <li>• Cálculo Integral</li> <li>• Instrumentación y análisis de señales</li> <li>• Anatomía y Fisiología para físicos</li> <li>• Bioestadística</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña códigos para cálculo computacional.</li> <li>• Desarrolla estrategias para la solución de problemas.</li> <li>• Utiliza el pensamiento lateral o crítico.</li> <li>• Efectúa razonamientos lógicos.</li> </ul>				<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Procesamiento de imágenes</i></li> <li>• <i>Cosmología</i></li> <li>• <i>Métodos numéricos</i></li> <li>• <i>Teoría Cuántica de Campo</i></li> <li>• <i>Modelo Estándar de partículas elementales</i></li> <li>• <i>Teoría de grupos</i></li> </ul>
I14. Demuestra destrezas experimentales y usos de modelos adecuados de trabajo en laboratorio.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física</li> <li>• Diseño y análisis experimental.</li> <li>• Teoría de error.</li> <li>• Métodos de simulación atómica, molecular y de multiescalas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduce experimentos.</li> <li>• Analiza y sintetiza información.</li> <li>• Detecta elementos esenciales de un fenómeno.</li> <li>• Idealiza fenómenos complejos mediante modelos.</li> <li>• Determina límites de validez de soluciones propuestas como modelos.</li> <li>• Manipula datos experimentales o numéricos y sus incertidumbres.</li> <li>• Arma, desarma y habilita dispositivos experimentales.</li> <li>• Desarrolla estrategias para la solución de problemas.</li> <li>• Utiliza el pensamiento lateral o crítico.</li> <li>• Efectúa razonamientos lógicos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados.</li> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis.</li> <li>• La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> <li>• La ética profesional al no falsificar información.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas</li> <li>• Física</li> <li>• Electrónica y Computación</li> <li>• Química-Medicina-Biología</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo Diferencial</li> <li>• Mecánica Clásica</li> <li>• Mecatrónica</li> <li>• Álgebra lineal</li> <li>• Funciones especiales</li> <li>• Ecuaciones Diferenciales Parciales</li> <li>• Química General</li> <li>• Ecuaciones Diferenciales Ordinarias</li> <li>• Cálculo Integral</li> <li>• Electricidad y Magnetismo</li> <li>• <i>Instrumentación y análisis de señales</i></li> <li>• <i>Aplicaciones Biomédicas a la Física</i></li> <li>• <i>Automatización y control</i></li> <li>• <i>Teoría de la dispersión</i></li> <li>• <i>Mecánica Cuántica Relativista</i></li> <li>• <i>Fenomenología de partículas elementales</i></li> </ul>

**Competencias Específicas Laborales y Sociales**

Competencias para atenderse en el plan de estudios mayoritariamente con contenidos prácticos (prácticas profesionales, ayudantías, servicio social profesional, laboratorios, talleres, horas de práctica en clase); así como por estrategias de aprendizaje desarrolladas en cada materia (resolución de problemas, desarrollo de proyectos, trabajo en equipo, pensamiento crítico, trabajo multidisciplinario). También en este punto será necesario considerar la relación de materias con contenidos teóricos con las de contenidos prácticos.

Competencia	Conocimientos sobre:	Habilidades:	Actitudes sociales respecto a:	Actitudes de crecimiento personal respecto a:	Disciplina:	Materia:
LS15. Participa en actividades profesionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física.</li> <li>• Diseño y análisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduce experimentos.</li> <li>• Detecta los elementos esenciales de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El enriquecimiento de la perspectiva personal en su contexto sociocultural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electrónica y Computación</li> <li>• Matemáticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecatrónica</li> <li>• <i>Instrumentación y análisis de señales</i></li> <li>• <i>Procesamiento de</i></li> </ul>



<p>relacionadas con tecnologías de alto nivel, sea en el laboratorio o en la industria.</p>	<p>experimental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos Matemáticos.</li> <li>• Métodos Numéricos.</li> <li>• Métodos de simulación atómica, molecular y de multiescalas.</li> </ul>	<p>un fenómeno.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Idealiza los fenómenos complejos mediante modelos.</li> <li>• Determina los límites de validez de las soluciones propuestas como modelos.</li> <li>• Trabaja en equipo.</li> <li>• Redacta textos científicos.</li> <li>• Redacta reportes técnicos.</li> <li>• Se comunica en forma oral y escrita con profesionistas y especialistas de otras áreas del conocimiento y de los sectores social y empresarial.</li> <li>• Desarrolla estrategias para la solución de problemas.</li> <li>• Utilizar el pensamiento lateral o crítico.</li> <li>• Efectúa razonamientos lógicos.</li> <li>• Dialoga y exponer ideas, soluciones y modelos en temas disciplinarios y multidisciplinarios.</li> </ul>	<p>aplicados.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> <li>• La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria.</li> <li>• La tolerancia hacia propuestas distintas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis</li> <li>• La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> <li>• La ética profesional al no falsificar información</li> <li>• La maduración personal por impacto del conocimiento desarrollado</li> <li>• La seguridad en la conducción de actividades profesionales.</li> <li>• La autocrítica.</li> </ul>		<p><i>imágenes</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Automatización y control</i></li> </ul>
<p>LS16. Participa en asesorías y elaboración de propuestas de ciencia y tecnología en temas con impacto económico y social en el ámbito</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física.</li> <li>• Diseño y análisis experimental.</li> <li>• Métodos Matemáticos.</li> <li>• Métodos Numéricos.</li> <li>a) Métodos de simulación atómica, molecular y de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza diagnósticos sobre temas de ciencia y tecnología en temas prioritarios para el país</li> <li>• Se comunica en forma oral y escrita con profesionistas y especialistas de otras áreas del conocimiento y de los sectores social y empresarial.</li> <li>• Innova el conocimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuir activamente en la solución de problemas prioritarios para México en los ámbitos de la ciencia y la tecnología</li> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El reforzamiento de la pertenencia a una comunidad que tiene la responsabilidad y la oportunidad de contribuir a la solución de los problemas del país.</li> <li>• El reforzamiento del sentido transgeneracional de la creación y la</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas</li> <li>• Electrónica y Computación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Instrumentación y análisis de señales</i></li> <li>• <i>Procesamiento de imágenes</i></li> </ul>

nacional.	<p>multiescalas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollo social y económico de México.</li> <li>• Desarrollo científico y tecnológico de México.</li> </ul>	científico y tecnológico para mejorar el bien común	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria</li> <li>• La generación de sustentabilidad y riqueza para el país.</li> </ul>	transmisión del conocimiento.		
Competencia	Conocimientos sobre:	Habilidades:	Actitudes sociales respecto a:	Actitudes de crecimiento personal respecto a:	Disciplina:	Materia:
LS17. Demuestra hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física</li> <li>• Diseño y análisis experimental.</li> <li>• Hermenéutica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organiza equipos de trabajo</li> <li>• Integra el conocimiento adquirido para su aplicación en solución de problemas básicos y tecnológicos.</li> <li>• Investiga a nivel licenciatura los fundamentos teóricos y experimentales.</li> <li>• Identifica y busca información bibliográfica de apoyo referente a los procesos en estudio.</li> <li>• Se comunica en forma oral y escrita los resultados obtenidos.</li> <li>• Redacta documentos de investigación.</li> <li>• Se comunica con profesionistas y especialistas de otras áreas del conocimiento y de los sectores social y empresarial.</li> <li>• Trabaja bajo presión.</li> <li>• Maneja el estrés.</li> <li>• Toma decisiones.</li> <li>• Organiza el tiempo.</li> <li>• Determina prioridades</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados</li> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial</li> <li>• La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria</li> <li>• La apertura a las opiniones diferentes a las propias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El enriquecimiento de la perspectiva personal en su contexto sociocultural</li> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis</li> <li>• La valoración la actividad creadora y la imaginación.</li> <li>• La ética profesional al no falsificar información</li> <li>• La maduración personal por impacto del conocimiento desarrollado</li> <li>• La seguridad en la conducción de las actividades profesionales.</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas</li> <li>• Física</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas Superiores</li> <li>• Análisis Vectorial</li> <li>• Lógica-Matemática</li> <li>• Cálculo de varias variables</li> <li>• <i>Instrumentación y análisis de señales</i></li> <li>• <i>Procesamiento de imágenes</i></li> <li>• <i>Teoría de líquidos</i></li> <li>• <i>Análisis Matemático</i></li> <li>• <i>Estadística Avanzada</i></li> <li>• <i>Óptica Cuántica</i></li> </ul>
LS18. Participa en la elaboración y	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física</li> <li>• Diseño y análisis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduce experimentos</li> <li>• Detecta elementos esenciales de un fenómeno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El enriquecimiento de la perspectiva personal en su contexto sociocultural</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matemáticas</li> <li>• Física</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Instrumentación y análisis de señales</i></li> <li>• <i>Procesamiento</i></li> </ul>

desarrollo de proyectos de investigación en Física o interdisciplinario.	experimental <ul style="list-style-type: none"> <li>• Métodos Matemáticos</li> <li>• Métodos Numéricos</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Idealiza fenómenos complejos mediante modelos</li> <li>• Determina los límites de validez de las soluciones propuestas como modelos</li> <li>• Trabaja en equipo</li> <li>• Redacta textos científicos</li> <li>• Redacta reportes técnicos</li> <li>• Se comunica en forma oral y escrita con profesionistas y especialistas de otras áreas del conocimiento y de los sectores social y empresarial.</li> <li>• Resuelve problemas relacionados con la Física.</li> </ul>	básicos o aplicados <ul style="list-style-type: none"> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial</li> <li>• La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis</li> <li>• La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> <li>• La ética profesional al no falsificar información</li> </ul>		<i>de imágenes</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Métodos numéricos</i></li> </ul>
Competencia	Conocimientos sobre:	Habilidades:	Actitudes sociales respecto a:	Actitudes de crecimiento personal respecto a:	Disciplina:	Materia:
LS19. Demuestra disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes, principios y métodos de la Física</li> <li>• Diseño y análisis experimental</li> <li>• Métodos Matemáticos</li> <li>• Métodos Numéricos</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conduce experimentos</li> <li>• Detecta elementos esenciales de un fenómeno</li> <li>• Idealiza fenómenos complejos mediante modelos</li> <li>• Determina límites de validez de soluciones propuestas como modelos</li> <li>• Trabaja en equipo</li> <li>• Redacta textos científicos</li> <li>• Redacta reportes técnicos</li> <li>• Se comunica en forma oral y escrita con profesionistas y especialistas de otras áreas del conocimiento y de los sectores social y empresarial</li> <li>• Innova el conocimiento científico y tecnológico para mejorar el bien común</li> <li>• Resuelve problemas relacionados con la Física</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La propuesta, inicio, seguimiento y conclusión de proyectos académicos básicos o aplicados</li> <li>• La integración social mediante la participación en la solución de problemas en los sectores social y empresarial</li> <li>• La valoración de la investigación interdisciplinaria y multidisciplinaria</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El enriquecimiento de la perspectiva personal en su contexto sociocultural</li> <li>• El fortalecimiento de correctos hábitos de estudio y análisis</li> <li>• La valoración de la actividad creadora y la imaginación.</li> <li>• La ética profesional al no falsificar información</li> <li>• La maduración personal por impacto del conocimiento desarrollado</li> <li>• La seguridad en la conducción de actividades profesionales.</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electrónica y Computación</li> <li>• Física</li> <li>• Matemáticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecatrónica</li> <li>• Matemáticas Superiores</li> <li>• Análisis Vectorial</li> <li>• Cálculo de varias variables</li> <li>• <i>Instrumentación y análisis de señales</i></li> <li>• <i>Procesamiento de imágenes</i></li> <li>• <i>Automatización y control</i></li> <li>• <i>Cosmología</i></li> <li>• <i>Teoría de líquidos</i></li> <li>• <i>Análisis matemático</i></li> <li>• <i>Estadística Avanzada</i></li> <li>• <i>Métodos numéricos</i></li> </ul>

<p>LS20. Conoce los conceptos relevantes del proceso de enseñanza-aprendizaje de la física, demostrando disposición para colaborar en la formación de científicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pedagogía de la ciencia</li> <li>• Métodos Didácticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enseña la Física</li> <li>• Divulga la ciencia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Colaboración en la preservación y renovación de una tradición científica en el país.</li> <li>• Integración a la sociedad en participación de solución de problemas en los sectores social y empresarial.</li> <li>• Generación de sustentabilidad y riqueza en el país.</li> <li>• Disposición para la comunicación y transmisión de conocimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reforzamiento de la pertinencia a una comunidad activa en la solución de problemas del país.</li> <li>• Reforzamiento en el sentido transgeneracional de creación y transmisión del conocimiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Electrónica y Computación</li> <li>• Física</li> <li>• Matemáticas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Instrumentación y análisis de señales</i></li> <li>• <i>Cosmología</i></li> <li>• <i>Teoría de líquidos</i></li> <li>• <i>Análisis matemático</i></li> <li>• <i>Estadística Avanzada</i></li> </ul>
--	---	--	---	---	--	---

CUADRO II.1. IDENTIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE MATERIAS DEL PROGRAMA DE LA LICENCIATURA EN FÍSICA

## 8. OBJETIVO CURRICULAR

### EVALUACIÓN:

La Licenciatura en Física es una carrera tradicional que responde a la demanda de estudiantes para realizar una carrera científica-práctica. Es una licenciatura de excelencia en la DCI, reconocida por los CIEES con el nivel I, reconocimiento debido entre otras cosas, al sustento académico de profesores-investigadores que generan recursos humanos con formación sólida que les permite competir a nivel nacional e internacional. Esta licenciatura se ofrece con dos áreas de concentración, un *Programa General* (Física) y un *área de concentración en Astrofísica*.

### REDISEÑO:

#### *Objetivo curricular*

*Formar recursos humanos en el área de la Física que cuenten con las competencias necesarias para la generación y aplicación del conocimiento en las áreas de desarrollo de este campo, con un enfoque científico práctico e interdisciplinario, y orientado a la atención de necesidades de innovación científica y tecnológica para el **beneficio de la sociedad**.*

Actualmente, egresados de este programa se desempeñan exitosamente no sólo como estudiantes de posgrado o como investigadores posdoctorales, sino que han ingresado al mercado laboral de la Industria Aeronáutica, la Física Médica o la industria internacional optoelectrónica. Con el nuevo diseño, se aprovecharán las posibilidades que ofrece esta formación para incidir en la solución de problemas de la sociedad, desde los diversos escenarios donde un licenciado en Física puede estar presente, ya sea dentro de las áreas tradicionales, como otras en donde hay una participación activa de físicos e ingenieros físicos, como es el área de negocios, las biociencias, la nanotecnología, etc. En la nueva propuesta, dejan de existir áreas de concentración dado que los contenidos de Astronomía quedan incluidos dentro de las asignaturas optativas.

## 9. SISTEMA DE DOCENCIA

El sistema que se lleva a cabo en la Licenciatura en Física es el escolarizado, que incluye tanto asignaturas teóricas como experimentales, éstas últimas de un número elevado de horas de práctica. Así mismo, el sistema requiere tanto de asesorías grupales como individuales.

### **EVALUACIÓN:**

Como se menciona, para esta licenciatura se vio la pertinencia que el sistema de docencia fuera escolarizado, debido a la estructura que se tiene del plan de estudios, así como los apoyos, tanto de Infraestructura física como humana para su desarrollo y desenvolvimiento integral durante la carrera.

### **REDISEÑO:**

El nuevo plan seguirá siendo escolarizado, complementando las sesiones de clases con asesorías específicas que vayan insertando las competencias específicas del perfil de egreso de este plan de estudios. (Artículo 22 Estatuto Académico).

## 10. PERFIL DE INGRESO

### **EVALUACIÓN:**

En el programa vigente, los aspirantes deberán tener:

*Conocimientos de Matemáticas:* Álgebra, Trigonometría Plana, Geometría Analítica y conocimientos básicos de Cálculo Diferencial e Integral. *Física:* Mecánica, Electricidad y Magnetismo y Termodinámica. *Química:* Estructura de la Materia, Nomenclatura, Enlaces, Estequiometría, Estados de Agregación de la Materia y la Química y el Medio Ambiente. *Cultura General:* lengua española, ciencias sociales y ciencias naturales.

*Habilidades para:* comunicarse correctamente en forma oral y escrita, utilizar diferentes métodos en el conocimiento de la naturaleza y su realidad social, desarrollar su creatividad, utilizar conceptos y notaciones, análisis y solución de problemas, realizar demostraciones, la observación y análisis crítico, usar adecuadamente las fuentes de información, manejo de instrumentos simples de laboratorio.

*Aptitudes para:* disposición del trabajo individual y en equipo, iniciativa en generación de nuevas ideas.

*Actitudes y valores que:* manifiesten su gusto e interés hacia el estudio que propicie su autoformación, la creatividad y la investigación, fomenten el respeto así mismo, a los demás y su entorno, reflejen su responsabilidad, espíritu de lucha, constancia y disciplina, manifiesten su compromiso de servicio en la transformación de su entorno, reflejen su compromiso de extender los beneficios de la cultura a todos los sectores de la comunidad, manifieste su conciencia cívica, nacional y social.

### **REDISEÑO:**

En el programa basado bajo el enfoque en competencias, consideramos que el perfil de ingreso a la Licenciatura en Física lo podemos interpretar como los *atributos y saberes necesarios de un estudiante al iniciar un programa nuevo, que le permitan su tránsito de un nivel de estudios al siguiente, de una manera directa y con mayores posibilidades de terminar en tiempo y forma.*

La Licenciatura en Física está diseñada para ofrecerse a egresados de las escuelas del nivel medio superior que tengan una especial preferencia sobre las ciencias naturales y exactas. Además de los conocimientos que han adquirido previamente, es deseable que los aspirantes muestren algunas de las siguientes características:

- ◆ Gusto por la observación ordenada y sistemática.
- ◆ Espíritu crítico.
- ◆ Deseo de globalización y síntesis.
- ◆ Postura mental abierta y no dogmática.
- ◆ Curiosidad por los avances de la Ciencia, en cualquiera de sus ramas.

### **PERFIL PREFERENTE DE INGRESO**

En el enfoque bajo competencias, dado que el paradigma de la concepción didácticas es diferente al de la enseñanza tradicional, la enunciación de un perfil preferente de ingreso hace mención no sólo de los conocimientos que el aspirante a la admisión debe de poseer para considerarse un alumno con capacidad de iniciar su formación en

educación superior, sino que además se requiere recomendar las habilidades y actitudes que son deseables para el correcto desarrollo de sus competencias a lo largo del programa. Del mismo modo, el indicar como preferente el perfil es una invitación al alumno a atender aquellos conocimientos, habilidades y actitudes sobre las cuales se tiene expectativa que posea como parte de su misma vocación profesional. De esta forma, el perfil preferente queda establecido por los siguientes criterios:

*Conocimientos en:* conjuntos, álgebra, trigonometría, geometría analítica, nociones de cálculo diferencial e integral, conocimientos básicos de cultura general.

*Habilidades:* lectura y redacción, capacidad de abstracción, razonamiento lógico, análisis y síntesis.

*Actitudes:* entusiasmo y curiosidad científica, gusto por el rigor y la precisión, espíritu crítico, interés por el trabajo en equipo.

## 11. PERFIL DEL PROFESOR

### EVALUACIÓN:

El perfil del profesor de estos programas se enmarca en los lineamientos establecidos en:

- ◆ Atributos deseables de los cuerpos académicos (PROMEP)
- ◆ Artículo 10 del Estatuto Académico
- ◆ Artículo 4 del Estatuto del Personal Académico
- ◆ Artículo 27 del Estatuto del Personal Académico

Además:

- ◆ Nivel académico mayor al que imparte.
- ◆ Experiencia en el área de desempeño.
- ◆ Formación y experiencia académica para cada curso teórico y/o práctico que imparta.
- ◆ El profesor debe ser tridimensional (investigación, docencia y extensión)



- ◆ Conciencia clara de sus responsabilidades ante los estudiantes, la Institución y la sociedad.
- ◆ Estar comprometido con la mejora continua de las funciones que realiza.
- ◆ Dedicar tiempo completo y efectivo a sus funciones y a su superación académica.
- ◆ Los profesores deben constituir cuerpos académicos articulados al interior del Instituto y vinculados activamente al exterior para desarrollar valores y hábitos académicos modernos.

## **REDISEÑO:**

En la prospectiva de crecimiento de la División de Ciencias e Ingenierías, los programas académicos de licenciatura están apoyados principalmente por PTC con la formación de profesor investigador. Aunado a lo anterior y en concordancia con el PLADI 2010-2020 del Campus León, el programa educativo se apoyará también en la aportación de redes de profesores de otras Divisiones en las áreas temáticas que fortalezcan el perfil de egreso de este programa educativo, así como profesores de tiempo parcial que sean contratados en virtud de su experiencia en el área de su competencia.

El núcleo de profesores de la División de Ciencias e Ingenierías está conformado con personal plenamente integrado a la Institución que comparte y se compromete con sus ideas-valor; posee además una sólida formación profesional, desempeña sus actividades en el marco de la misión, visión, valores y legislación Universitaria y de manera preferente:

- ◆ Se desenvuelve en las tres funciones sustantivas de la Universidad: Docencia, Investigación y Extensión.
- ◆ Cuenta con un grado académico superior a aquel donde desarrolla la Docencia.
- ◆ Actúa con iniciativa, postura analítica, propositiva y de determinación.

- ◆ Es tutor de los alumnos para la consecución de sus metas relacionadas con su desarrollo académico y personal en sus diferentes dimensiones: cognitiva, afectiva y social.
- ◆ Implementa estrategias que propician el aprendizaje en los alumnos.
- ◆ Tiene la capacidad de comunicarse eficientemente de manera oral y escrita en español y en al menos otro idioma.

## 12. CUERPOS ACADÉMICOS

### EVALUACIÓN Y REDISEÑO:

Los CA que dan sustento al programa de la Licenciatura en Física, así como a los otros programas académicos de la DCI en el Modelo Académico propuesto para implementar el Modelo Educativo de la UG, están conformados por investigadores en activo, que se insertan en tres departamentos de la DCI: 1) Física, 2) Ingeniería Física y 3) Ingenierías Química, Electrónica y Biomédica, éste de reciente creación (18 de febrero del 2011) y cuya creación surge de la ampliación de la oferta educativa y de investigación de la DCI. Los CA tienen sus propias LGAC, las cuales derivan en programas de investigación y sus respectivos proyectos. Se tienen cinco CA registrados ante PROMEP, cuatro de ellos consolidados (CAC) y uno en formación (CAEF). Los CAC son: Espectroscopía de Hadrones y Física más allá del Modelo Estándar, Física Médica y Materiales Biológicos, Gravitación y Física Matemática, y Mecánica Estadística. El CAEF es el de Química e Ingeniería Química, cuyo registro fue aprobado por la SEP en diciembre del 2010. Adicionalmente, existe un nuevo CA en creación, cuyo registro será hecho en la próxima convocatoria de la SEP para este efecto, y que atiende las nuevas líneas de investigación en Ingeniería Electrónica e Ingeniería Biomédica.

Todos los CA participan activamente a nivel municipal, estatal, nacional e internacional en proyectos de investigación y vinculación, que ofrecen a los alumnos de sus PE un abanico amplio de inserción para estancias académicas, temas de tesis y opciones de trabajo y formación después de su titulación. Así, se tienen proyectos con el sector salud en el área de Física Médica y el sector energético con el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) en las áreas de Mecánica Estadística e Ingeniería Química. Alumnos de

los PE de la DCI se han beneficiado por estancias académicas en instituciones del sector salud como el IMSS y el Hospital Regional de Alta Especialidad, en centros de investigación de la UNAM y CINVESTAV en todo el país, el IMP, así como en industrias internacionales como Alphamicon, en Estados Unidos de América, o instituciones de investigación de gran envergadura como el Fermilab, también en Estados Unidos de América. Otros centros de investigación y universidades donde han estado asistiendo alumnos se ubican en Brasil, España, Estados Unidos de América, Reino Unido, Alemania, Austria, Noruega, Canadá, Francia y Chile. Es importante destacar que, debido a esta vida muy activa que tiene la DCI con sus estudiantes, el 75% de las patentes con las que cuenta la división, ya sea en trámite o aprobadas, son con participación de estudiantes de los PE de Física e Ingeniería Física.

La relación de profesores de Tiempo Completo que se encuentran registrados en la División está en el [Cuadro II.2](#). Como se puede observar los 33 profesores que se registran en esta cuadro tienen todos el grado académico de Doctor, el 48 % de ellos cuentan con Nivel II o III del SNI.

CUERPO ACADÉMICO	PROFESORES-INVESTIGADORES	SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES	PERFIL PROMEP DESEABLE
Espectroscopía de Hadrones y física más allá del modelo estándar (CA consolidado)	Dr. José Luis Lucio Martínez	Nivel III	Si
	Dr. Mauro Napsuciale Mendivil	Nivel II	Si
	Dr. Gerardo Moreno López	Nivel II	Si
	Dr. Julián Félix Valdez	Nivel II	Si
	Dr. Marco Antonio Reyes Santos	Nivel II	Si
	Dr. David Y. Delepine	Nivel II	Si
	Dr. Carlos H. Wiechers Medina	Solicitud en trámite	No
Física Médica e Instrumentación Biomédica (CA consolidado)	Dr. Francisco Miguel Vargas Luna	Nivel II	Si
	Dr. Modesto Antonio Sosa Aquino	Nivel II	Si
	Dr. José de Jesús Bernal Alvarado	Nivel I	Si
	Dr. Teodoro Córdova Fraga	Nivel I	Si
	Dra. Ma. Isabel Delgadillo Cano	Nivel I	Si
Gravitación y Física Matemática (CA consolidado)	Dr. Octavio José Obregón Díaz	Nivel III	Si
	Dr. José Socorro García Díaz	Nivel II	Si
	Dr. Luis Arturo Ureña López	Nivel II	Si

	Dr. Oscar Miguel Sabido Moreno	Nivel I	Si
	Dr. Oscar Loaiza Brito	Nivel I	No
Mecánica Estadística (CA consolidado)	Dr. Alejandro Gil-Villegas Montiel	Nivel III	Si
	Dra. Ana Laura Benavides Obregón	Nivel II	Si
	Dr. Ramón Castañeda Priego	Nivel I	Si
	Dr. Gerardo Gutiérrez Juárez	Nivel I	Si
	Dr. José Torres Arenas	Nivel I	Si
	Dr. Leonardo Álvarez Valtierra	Nivel I	No
	Dr. Francisco Sastre Carmona	Nivel I	No
Química e Ingeniería Química (CA en Formación)	Dr. Guillermo Mendoza Díaz	Nivel II	Si
	Dra. María Guadalupe de la Rosa Álvarez	Nivel II	Si
	Dra. Susana Figueroa Gerstenmaier	Nivel C	No
	Dr. José Antonio Reyes Aguilera	Nivel C	No
	Dr. José Jorge Delgado García	Nivel C	No
Ingeniería Biomédica (CA en creación)	Dr. Arturo Vega González	Nivel I	No
	Dr. Carlos Villaseñor Mora	Nivel C	No
	Dr. Arturo González Vega	Solicitud en trámite	No
	Dr. Birzabith Mendoza Novelo	Solicitud en trámite	No

**CUADRO II.2.** CONFORMACIÓN DE LOS CA, EL NIVEL DEL S.N.I Y SU PERFIL PROMEP DE LOS PTC DE LA DCI (ACTUALIZADO AL 15 DE MAYO DE 2011).

### 13. PLAN DE ESTUDIOS

#### 13.1 DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

El plan de estudios se propone organizarlo en la modalidad de créditos definido de acuerdo al artículo 14 del Reglamento de Modalidades de los Planes de Estudio:

- a. En clases teóricas, seminarios u otras actividades que implican estudio o trabajo adicional, una hora de clase-semana-semester o equivalente corresponde a dos créditos.
- b. En los laboratorios, talleres u otras actividades que no implican estudio o trabajo adicional, una hora-semana-semester o equivalente, corresponde a un crédito.

El número mínimo de créditos a aprobar es de 301 créditos, clasificados de acuerdo al siguiente cuadro.

TOTAL DE CRÉDITOS MÍNIMOS DEL PROGRAMA EDUCATIVO: 301			
Créditos obligatorios: 241 Clasificación de créditos <b>obligatorios</b>		Créditos Optativos: 60 Clasificación de créditos <b>optativos</b>	
Área del Conocimiento	Créditos obligatorios	Área del Conocimiento	Créditos Optativos
Física	109	Física	30
Matemáticas y computación	74	Matemáticas	12
Química	8	Salud o Ciencias Sociales y Humanidades	6
Ciencias Sociales y Humanidades	42	Otra área del conocimiento	12
Electrónica	8		

CUADRO II.3. CLASIFICACIÓN DE CRÉDITOS OBLIGATORIOS Y OPTATIVOS POR ÁREA DEL CONOCIMIENTO.

Del mismo modo se presenta el número de materias mínimas a cursas de acuerdo al carácter del conocimiento.

MATERIAS CON CRÉDITOS			
Áreas del conocimiento	Número mínimo obligatorias	Número mínimo optativas	Total
Física	15	5	20
Matemáticas y computación	12	2	14
Química	1	0	1
Ciencias Sociales y Humanidades	7	0	8
Salud o Ciencias Sociales y Humanidades	0	1	1
Electrónica	1	0	1
Otra Área del conocimiento	0	2	2
<b>Total</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>46</b>

CUADRO II.4. CLASIFICACIÓN DE MATERIAS POR SU CARÁCTER DEL CONOCIMIENTO.

La duración óptima del plan de estudios es de 8 períodos escolares en la modalidad de semestres. (Artículo 31 del Estatuto Académico).

### 13.2. IDENTIFICACIÓN DE CONTENIDOS

Los contenidos temáticos de las materias han sido elaborados tomando como base las competencias que los alumnos desarrollarán a lo largo de sus estudios. El anterior CUADRO II.1 detalla la identificación y organización de materias en base a las competencias que se desarrollarán. En este ejercicio, se identificaron también contenidos que dieron origen a una serie de 41 materias optativas (ver CUADRO II.6). Sin embargo, la flexibilidad del programa habilita al alumno para poder considerar como materias optativas cualquier materia de otros programas de la DCI y de la UG, siempre que se cumpla con lo especificado en el CUADRO II.4, y bajo la supervisión del tutor académico.

### 13.3. DEFINICIÓN DE MATERIAS

Una vez identificados los contenidos de las 20 competencias específicas y conocimientos del programa educativo que se presenta, es posible definir las materias que incidirán en la formación de esas competencias, conocimientos, habilidades, actitudes que se presentan también en la última columna (CUADRO II.1). Como se mencionó en la sección 7 de esta fase, para la definición de materias se realizaron dos talleres en 2009 y 2010 donde todos los profesores participaron en la identificación de las competencias específicas y posteriormente en la elaboración de las cartas descriptivas.

### 13.4. CARACTERIZACIÓN DE MATERIAS

La caracterización de materias obligatorias y optativas que se presenta en los CUADROS II.5 y II.6, de acuerdo a la Guía Metodológica 2008, donde los conocimientos se clasifican con las siguientes características:

- ◆ TIPO (disciplinaria, formativa, metodológica),
- ◆ DIMENSIÓN (básica, general, profesional),
- ◆ ORGANIZACIÓN (curso, taller, laboratorio, seminario),
- ◆ CARÁCTER (obligatoria, recursable, optativa, selectiva, acreditable).
- ◆ Finalmente se agrega una última columna para identificar el ÁREA (DISCIPLINA) del conocimiento con el objetivo de dar claridad a la identificación de la red y claves de las materias.

NO.	CLAVE	NOMBRE	POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO	POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO	POR LA ORGANIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO	POR EL CARÁCTER DEL CONOCIMIENTO	POR EL ÁREA DE CONOCIMIENTO	CRÉDITOS
1	BMCAL-02	Álgebra Lineal	Disciplinaria	Área Básica	Curso	Obligatoria	Matemáticas y Computación	6
2	BMCAV-04	Análisis Vectorial	Disciplinaria	Área Básica	Curso	Obligatoria	Matemáticas y Computación cas	6
3	BMCCVV-03	Cálculo de Varias Variables	Disciplinaria	Área Básica	Curso	Obligatoria	Matemáticas y Computación	6
4	BMCCD-02	Cálculo Diferencial	Disciplinaria	Área Básica	Curso	Obligatoria	Matemáticas y Computación	6
5	BMCCI-02	Cálculo Integral	Disciplinaria	Área Básica	Curso	Obligatoria	Matemáticas y Computación	6
6	BMCEDO-04	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	Disciplinaria	Área Básica	Curso	Obligatoria	Matemáticas y Computación	6
7	BFEM-04	Electricidad y Magnetismo	Formativa	Área Básica	Curso	Obligatoria	Física	8
8	GCSHEP-04	Ética Profesional	Formativa	Área Básica	Curso	Obligatoria	Ciencias Sociales y Humanidades	6
9	BFFC-05	Física Cuántica	Formativa	Área Básica	Curso	Obligatoria	Física	8
10	BFFE-01	Física Experimental	Formativa	Área Básica	Laboratorio	Obligatoria	Física	8
11	BFFOT-03	Fluidos, Ondas y Temperatura	Formativa	Área Básica	Curso	Obligatoria	Física	8
12	BCSHIFC-01	Introducción a la Filosofía de la Ciencia	Formativa	Área Básica	Curso	Obligatoria	Ciencias Sociales y Humanidades	6
13	BMCLM-01	Lógica-Matemática	Disciplinaria	Área Básica	Curso	Obligatoria	Matemáticas y Computación	6
14	BMCMS-01	Matemáticas Superiores	Disciplinaria	Área Básica	Curso	Obligatoria	Matemáticas y Computación	8
15	BFMC-02	Mecánica Clásica	Formativa	Área Básica	Curso	Obligatoria	Física	8

16	BCSHMI-04	Metodología de la Investigación	Formativa	Área Básica	Taller	Obligatoria	Ciencias Sociales y Humanidades	6
17	BMCPE-03	Probabilidad y Estadística	Disciplinaria	Área Básica	Curso	Obligatoria	Matemáticas y Computación	6
18	BQQG-01	Química General	Disciplinaria	Área Básica	Curso	Obligatoria	Química	8
19	BFRPF-02	Resolución de Problemas en la Física	Formativa	Área Básica	Taller	Obligatoria	Física	6
20	BCSHTCE-01	Taller de Comunicación Escrita	Formativa	Área Básica	Taller	Obligatoria	Ciencias Sociales y Humanidades	6
21	BCSHTMF TI-02	Taller de Manejo de Fuentes y Técnicas Informativas	Metodológica	Área Básica	Taller	Obligatoria-Selectiva	Ciencias Sociales y Humanidades	6
22	BMCVC-04	Variable Compleja	Formativa	Área Básica	Curso	Obligatoria	Matemáticas y Computación	6
23	BCSHASEP M-02	Análisis Social, Económico y Político de México	Formativa	Área General	Curso	Obligatoria	Ciencias Sociales y Humanidades	6
24	GMCEDP-05	Ecuaciones Diferenciales Parciales	Disciplinaria	Área General	Curso	Obligatoria	Matemáticas y Computación	6
25	GFE-06	Electromagnetismo	Formativa	Área General	Curso	Obligatoria	Física	6
26	GMCFE-06	Funciones Especiales	Formativa	Área General	Curso	Obligatoria	Matemáticas y Computación	6
27	GFMA-05	Mecánica Analítica	Formativa	Área General	Curso	Obligatoria	Física	6
28	GFMC-06	Mecánica Cuántica	Formativa	Área General	Curso	Obligatoria	Física	6
29	GFME-07	Mecánica Estadística	Formativa	Área General	Curso	Obligatoria	Física	6
30	GEM-05	Mecatrónica	Formativa	Área General	Curso	Obligatoria	Electrónica y Computación	8
31	GFO-07	Óptica	Formativa	Área General	Curso	Obligatoria	Física	8
32	BFT-04	Termodinámica	Formativa	Área General	Curso	Obligatoria	Física	7
33	PFLA-08	Laboratorio Avanzado	Metodológica	Área Profesional	Laboratorio	Obligatoria-Selectiva	Física	8



34	GCSHTHA-03	Taller de Herramientas para Aprendizaje	Formativa	Área Profesional	Taller	Obligatoria	Ciencias Sociales y Humanidades	6
35	PFTI-08	Taller de Investigación	Metodológica	Área Profesional	Taller	Obligatoria-Selectiva	Física	8
36	PFTSF-08	Temas Selectos de Física	Metodológica	Área Profesional	Curso	Obligatoria-Selectiva	Física	8

**CUADRO II. 5. CARACTERIZACIÓN DE LAS MATERIAS OBLIGATORIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN FÍSICA BAJO EL ENFOQUE POR COMPETENCIAS. SE INCLUYEN MATERIAS QUE CORRESPONDEN A PROGRAMAS EDUCATIVOS DE OTRAS DIVISIONES.**

NO.	CLAVE	NOMBRE	POR EL TIPO DE CONOCIMIENTO	POR LA DIMENSIÓN DEL CONOCIMIENTO	POR LA ORGANIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO	POR EL CARÁCTER DEL CONOCIMIENTO	POR EL ÁREA DE CONOCIMIENTO	CRÉDITOS
1	GMCALA-03	Algebra lineal Avanzada	Formativa	Área General	Curso	Optativa	Matemáticas y Computación	6
2	PMCAM-03	Análisis Matemático	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Matemáticas y Computación	6
3	PMCAT-05	Análisis Tensorial	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Matemáticas y Computación	6
4	PMAF-04	Anatomía y Fisiología I	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Medicina	6
5	PFABF-05	Aplicaciones biomédicas de la física	Metodológica	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
6	PEAC-06	Automatización y control	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Electrónica	6
7	PFB-04	Bioestadística	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
8	PFB-05	Biofísica	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
9	PBB-02	Bioquímica	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Biología	6
10	PFC-08	Cosmología	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
11	BEDSD-03	Diseño de sistemas digitales	Disciplinaria	Área Básica	Curso	Optativa	Electrónica	6
12	PMCEA-04	Estadística Avanzada	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Matemáticas y Computación	6
13	PPFPE-07	Fenomenología de Partículas Elementales	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6

14	PFFR-05	Física de Radiaciones	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
15	PFFE-08	Física del Estado Sólido	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
16	PFFE-07	Física Experimental de Partículas	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
17	GMCGA-05	Geometría Avanzada	Disciplinaria	Área General	Curso	Optativa	Matemáticas y Computación	6
18	PMCGD-04	Geometría Diferencial	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Matemáticas y Computación	6
19	PEIA-06	Instrumentación y Análisis de Señales	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Electrónica	6
20	PFITC-07	Introducción a la Teoría de Cuerdas	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
21	PFLA-06	Laboratorio de Astronomía	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
22	PFMC-07	Materia Condensada	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
23	PFMCR-07	Mecánica Cuántica Relativista	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
24	PFMMC-07	Mecánica del medio continuo	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
25	PFMEA-08	Mecánica Estadística Avanzada	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
26	GMCMN-04	Métodos Numéricos	Formativa	Área General	Taller	Optativa	Matemáticas y Computación	6
27	PFMEPF-07	Modelo Estándar de las Partículas Fundamentales	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
28	PFOC-07	Óptica Cuántica	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
29	PMCPI-07	Procesamiento de Imágenes	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Matemáticas y Computación	6
30	BMCPB-01	Programación Básica	Formativa	Área Profesional	Taller	Optativa	Matemáticas y Computación	6
31	BMCPOOE-03	Programación orientada a objetos y eventos	Formativa	Área Básica	Curso	Optativa	Matemáticas y Computación	7
32	PFRG-07	Relatividad General	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
33	PQSMQC-08	Simulación Molecular y Química Computacional	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6

34	PFTFDMT-05	Técnicas físicas para diagnóstico médico y terapia	Metodológica	Área Profesional	Taller	Optativa	Física	6
35	PITSIB-08	Temas Selectos de Ingeniería Biomédica I	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa-selectiva	Ingeniería Biomédica	6
36	PFTC-07	Teoría Cinética	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa-selectiva	Física	6
37	PFTCC-07	Teoría Clásica de Campos	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
38	PFTCC-08	Teoría Cuántica de Campos	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
39	PMCTG-07	Teoría de Grupos	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Matemáticas y Computación	6
40	PFTD-07	Teoría de la Dispersión	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6
41	PFTL-08	Teoría de Líquidos	Formativa	Área Profesional	Curso	Optativa	Física	6

**CUADRO II. 6. CARACTERIZACIÓN DE LAS MATERIAS OPTATIVAS DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN FÍSICA BAJO EL ENFOQUE POR COMPETENCIAS.**

Una vez que se han identificado contenidos y el carácter de las materias propuestas en este rediseño, se presenta la siguiente [TABLA II.1](#) para mostrar las equivalencias entre el Plan Vigente y el Plan de Estudios Propuesto. Los lineamientos administrativos para la convalidación de materias entre ambos planes, para aquellos alumnos inscritos en el plan vigente, se describen en la sección 18 de este documento.

PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE					PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO					
LICENCIATURA EN FÍSICA PLAN 590712					LICENCIATURA EN FÍSICA PLAN ( )					
CLAVE	NOMBRE DE LA MATERIA	CRÉDITOS	MODALIDAD		CLAVE	NOMBRE DE LA MATERIA	DE NUEVA CRACIÓN	CRÉDITOS	MODALIDAD	
			OBLIGATORIA	OPTATIVA					OBLIGATORIA	OPTATIVA
MA0801	ÁLGEBRA LINEAL	8	X		BMCAL-02	ÁLGEBRA LINEAL			X	
BM05	ANÁLISIS VECTORIAL	8	X		BMCAV-04	ANÁLISIS VECTORIAL			X	
MA0802	CÁLCULO I	8	X		BMCCD-02	CÁLCULO DIFERENCIAL			X	
					BMCMS-01	MATEMÁTICAS SUPERIORES			X	
MA0804	CÁLCULO II	8	X		BMCCI-02	CÁLCULO INTEGRAL			X	
MA0807	CÁLCULO III	8	X		BMCCVV-03	CÁLCULO DE VARIAS VARIABLES			X	
MA0808	ECUACIONES DIFERENCIALES	8	X		BMCEDO-04	ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS			X	
CF03	ELECTROMAGNETISMO	8	X		GFE-06	ELECTROMAGNETISMO			X	
FI1001	FÍSICA I	10	X		BFMC-02	MECÁNICA CLÁSICA			X	
					BFRPF-02	RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE FÍSICA			X	
					BFFE-01	FÍSICA EXPERIMENTAL			X	
FI1003	FÍSICA II	10	X		BFFOT-03	FLUIDOS, ONDAS Y TEMPERATURA			X	
FI1005	FÍSICA III	10	X		BFEM-04	ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO			X	
CF01	FÍSICA MODERNA	8	X		BFFC-05	FÍSICA CUÁNTICA			X	
G-CL01	LABORATORIO DE FÍSICA MODERNA	6	X							
G-EL01	LABORATORIO AVANZADO I	6	X		PFLA-08	LABORATORIO AVANZADO			X	
G-EL02	LABORATORIO AVANZADO II	6	X							
G-CL02	LABORATORIO DE ÓPTICA	6	X		GFO-07	ÓPTICA			X	
CF06	ÓPTICA	8	X							
A-CF02	MECÁNICA CLÁSICA	8	X		GFMA-05	MECÁNICA ANALÍTICA			X	
A-CF04	MECÁNICA CUÁNTICA	8	X		GFMC-06	MECÁNICA CUÁNTICA			X	
A-CF07	MECÁNICA ESTADÍSTICA	8	X		GFME-07	MECÁNICA ESTADÍSTICA			X	
CM01	MÉTODOS MATEMÁTICOS I	8	X		BMCVC-04	VARIABLE COMPLEJA			X	

CM02	MÉTODOS MATEMÁTICOS II	8	X		GMCEDP-05	ECUACIONES DIFERENCIALES PARCIALES			X	
CM03	MÉTODOS MATEMÁTICOS III	8	X		GMCFE-06	FUNCIONES ESPECIALES			X	
MA0805	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	8	X		BMCPE-03	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA			X	
EF02	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN I	8	X		PFTI-08	TALLER DE INVESTIGACIÓN			X	
EF03	PROYECTO DE INVESTIGACIÓN II	8	X							
QI1101	QUÍMICA	11	X		BQQG-01	QUÍMICA GENERAL			X	
CF05	TERMODINÁMICA	8	X		GFT-06	TERMODINÁMICA			X	
					GEM-05	MECATRÓNICA	X		X	
					BMCLM-01	LÓGICA MATEMÁTICA	X		X	
					BCSHTMFTI-02	TALLER DE MANEJO DE FUENTES Y TÉCNICAS INFORMÁTICAS	X		X	
					GCSHEP-04	ÉTICA PROFESIONAL	X		X	
					GCSHTHA-03	TALLER DE HERRAMIENTAS PARA APRENDIZAJE	X		X	
OH05	COMUNICACIÓN ORAL Y ESCRITA	6		X	BCSHTCE-01	TALLER DE COMUNICACIÓN ESCRITA			X	
OH09	FILOSOFÍA DE LA CIENCIA	6		X	BCSHIFC-01	INTRODUCCIÓN A LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA			X	
OH06	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	6		X	BCSHMI-04	METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN			X	
OH02	PROBLEMAS SOCIALES, ECONÓMICOS Y POLÍTICOS DE MÉXICO	6		X	BCSHASEPM-02	ANÁLISIS SOCIAL, ECONÓMICO Y POLÍTICO DE MÉXICO			X	
OF05	TEMAS SELECTOS DE FÍSICA I	8		X	PFTSF-08	TEMAS SELECTOS DE FÍSICA			X	
OF06	TEMAS SELECTOS DE FÍSICA II	8		X						
EN01	ELECTRÓNICA	8	X						X	
MA1003	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	10	X			MECATRÓNICA				
BL01	TÓPICOS DE FÍSICA EXPERIMENTAL I	4	X			CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
BL02	TÓPICOS DE FÍSICA EXPERIMENTAL II	4	X			CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
MA0806	MÉTODOS NUMÉRICOS	8	X		GMCMN-04	MÉTODOS NUMÉRICOS				X
G-EF01	MECÁNICA DE MEDIOS CONTINUOS	8	X		PFMMC-07	MECÁNICA DEL MEDIO CONTINUO				X
EN12	ÓPTICA CUÁNTICA	8		X	PFOC-07	ÓPTICA CUÁNTICA				X
EN04	PROCESAMIENTO DIGITAL DE IMÁGENES	8		X	PMCP1-07	PROCESAMIENTO DE IMAGENES				X

A-EL03	LABORATORIO AVANZADO DE ASTROFÍSICA			X	PFLA-06	LABORATORIO DE ASTRONOMÍA	X			X
OF08	ASTROFÍSICA	8		X		CONVALIDACIÓN POR CRÉDITOS				X
					PFFR-05	FÍSICA DE RADIACIONES	X			X
					PEIA-06	INSTRUMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE SEÑALES	X			X
					PMBAF-04	ANATOMÍA Y FISIOLOGÍA	X			X
					PFTFDMT-05	TÉCNICAS FÍSICAS PARA DIAGNÓSTICO MÉDICO Y TERAPIA	X			X
					PFABF-05	APLICACIONES BIOMÉDICAS DE LA FÍSICA	X			X
					PFB-05	BIOFÍSICA	X			X
					BBB-02	BIOQUÍMICA	X			X
					PFTCC-07	TEORÍA CLÁSICA DE CAMPOS	X			X
					PFRG-07	RELATIVIDAD GENERAL	X			X
					PFC-08	COSMOLOGÍA	X			X
					PMCAT-05	ANÁLISIS TENSORIAL	X			X
					PMCGD-04	GEOMETRÍA DIFERENCIAL	X			X
					PFTL-08	TEORÍA DE LÍQUIDOS	X			X
					PFMC-07	MATERIA CONDENSADA	X			X
					PFMEA-08	MECÁNICA ESTADÍSTICA AVANZADA	X			X
					PQSMQC-08	SIMULACIÓN MOLECULAR Y QUÍMICA COMPUTACIONAL	X			X
					BMCPOOE-03	PROGRAMACIÓN ORIENTADA A OBJETOS Y EVENTOS	X			X
					PFTD-07	TEORÍA DE LA DISPERSIÓN	X			X
					PFMCR-07	MECÁNICA CUÁNTICA RELATIVISTA	X			X
					PFTCC-08	TEORÍA CUÁNTICA DE CAMPOS	X			X
					PFPE-07	FENOMENOLOGÍA DE PARTÍCULAS ELEMENTALES	X			X
					PFMEPF-07	MODELO ESTÁNDAR DE LAS PARTÍCULAS FUNDAMENTALES	X			X
					PMCTG-07	TEORÍA DE GRUPOS	X			X
					PFFE-08	FÍSICA DEL ESTADO SÓLIDO	X			X

					PMCAM-03	ANÁLISIS MATEMÁTICO	X			X
					PMCEA-04	ESTADÍSTICA AVANZADA	X			X
					BMCPB-01	PROGRAMACIÓN BÁSICA	X			X
					PEAC-06	AUTOMATIZACIÓN Y CONTROL	X			X
					BEDSD-03	DISEÑO DE SISTEMAS DIGITALES	X			X
					PFB-04	BIOESTADÍSTICA	X			X
					PFFE-07	FÍSICA EXPERIMENTAL DE PARTÍCULAS	X			X
					PFITC-7	INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE CUERDAS	X			X
OH10	SOCIOLOGÍA DEL TRABAJO			X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OF14	ASTROFÍSICA DE ALTA ENERGÍA	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
A-EF05	ASTRONOMÍA GALÁCTICA Y EXTRAGALÁCTICA	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
CN03	CIENCIA DE MATERIALES	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OH03	COMPUTACIÓN	6		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
ON01	CONTROL DE CALIDAD	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OF16	COSMOLOGÍA OBSERVACIONAL Y RELATIVIDAD	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OH04	DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO	6		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
ON03	DETECTORES	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OH08	DIDÁCTICA DE LAS CIENCIAS			X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
ON08	DISEÑO DE EXPERIMENTOS			X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
EN06	DISEÑO ÓPTICO	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
ON09	DISEÑO ÓPTICO AVANZADO	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OH01	EL HOMBRE Y EL MEDIO AMBIENTE	6		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
A-EF06	ELECTRÓNICA DIGITAL	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
EN11	FIBRAS ÓPTICAS	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
EN10	FÍSICA DE LÁSERES	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OF04	FÍSICA DE PARTICULAS	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				



OF13	FÍSICA DE PLASMAS	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
A-EF03	FÍSICA DEL SISTEMA SOLAR	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
A-EF08	FÍSICA DEL SISTEMA SOLAR	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OF03	FÍSICA NUCLEAR	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
A-EF04	FORMACIÓN Y EVOLUCIÓN ESTELAR	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OF15	FRONTERAS DE LA ASTROFÍSICA	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OF01	FRONTERAS DE LA FÍSICA	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
CN02	INGENIERÍA DE CONTROL	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
CN01	INGENIERÍA ECONÓMICA	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
ON02	INSTRUMENTACIÓN Y METROLOGÍA	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OF07	INTRODUCCIÓN A LA ASTRONOMÍA	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
EN07	INTRODUCCIÓN A LA OPTOELECTRÓNICA	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
CN04	INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OF11	MEDIO INTERESTELAR	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
ON07	MERCADOTECNÍA	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
EN05	METROLOGÍA ÓPTICA	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
EN08	ÓPTICA INTEGRADA	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
EN09	ÓPTICA NO LINEAL	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
EN03	PELÍCULAS DELGADAS	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
CN05	PLANEACIÓN DE PROYECTOS	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OF10	PROCESOS RADIATIVOS	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
EN02	PRUEBAS ÓPTICAS	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OF12	RADIOASTRONOMÍA	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
ON10	RADIOMETRÍA Y FOTOMETRÍA	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OH07	RECURSOS HUMANOS	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
A-EF07	SEMINARIO DE ASTROFÍSICA	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				

EL03	TALLER DE FABRICACIÓN ÓPTICA	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OF09	TÉCNICAS OBSERVACIONALES Y CÓMPUTO ASTRONÓMICO	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OF17	TEMAS AVANZADOS DE ASTROFÍSICA	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
ON04	TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA I	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
ON05	TEMAS SELECTOS DE INGENIERÍA II	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OF18	TÓPICOS DE ELECTROMAGNETISMO	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				
OF02	TÓPICOS DE MECÁNICA CUÁNTICA	8		X		CONVALIDABLE POR CRÉDITOS OPTATIVOS				

**TABLA II.1. TABLA DE EQUIVALENCIAS ENTRE EL PLAN DE ESTUDIOS PROPUESTO Y EL PLAN DE ESTUDIOS VIGENTE**

Además de acreditar las materias obligatorias y optativas y de acuerdo a los Artículos 98-101 del Estatuto Académico (UG, 2008), el alumno debe cumplir con la realización de las dos modalidades de servicio social: El universitario y el Profesional.

De acuerdo a la normatividad, el servicio social universitario es una experiencia de carácter formativa, gradual y obligatoria y no conmutable, que debe presentarse a lo largo de cada periodo escolar, abarcando el tiempo necesario para el cumplimiento del objetivo de la actividad. Esta actividad se propone no asignarle créditos para facilitar que el alumno, una vez cubierto el objetivo del servicio social universitario, pueda registrar su cumplimiento y no deba esperar al cierre del semestre.

La realización del Servicio Social Profesional podrá dar inicio una vez cubierto el 75 % de créditos del plan de estudio, considerándose que a partir de este momento los alumnos han logrado ya un gran avance en la adquisición de capacidades, habilidades y actitudes que puedan poner en práctica para resolver problemas de diferente naturaleza vinculados con su formación y permitir además un enlace más cercano entre la Universidad y los sectores público, privado, educativo y social.

De igual forma que en el servicio social universitario, la realización del Servicio Social Profesional se propone sin asignarle créditos con dos finalidades, facilitar la gestión de trámites y reducir los tiempos de entrega de documentos necesarios para la obtención del grado.

Al no asignarle créditos al servicio social Profesional:

Le permite al alumno la posibilidad de dar de alta la actividad en cualquier momento del semestre, en este planteamiento estamos considerando que cada alumno tiene un ritmo diferente de trabajo y contar con la posibilidad inscribir el servicio en cualquier parte del período escolar le permitirá decidir cuál es el mejor momento para dar de alta la actividad sin tener que esperar o apurar el proceso de inscripción al mismo.

Que el alumno pueda comenzar su servicio social en cualquier momento del semestre da mayor flexibilidad a la elección del lugar donde lo desarrollará, pudiendo aprovechar oportunidades que no están sincronizadas con los inicios de los períodos escolares.

Otra ventaja de no agregarlo como materia en su plan de estudios es permitir que la inscripción, realización y liberación de la actividad tenga un flujo de avance independiente del trámite del certificado de estudios, esto remediaría algunas situaciones de estrés común entre los alumnos: no pueden solicitar el trámite de un documento por la falta de otro, cuando en este caso en concreto no necesariamente tiene que ser así.

Pero todo converge a un solo punto, en el sentido que independientemente de la modalidad de titulación elegida, el egresado tendrá que presentar necesariamente el inicio del trámite de la carta de liberación del servicio social profesional para poder graduarse bajo alguna de las modalidades que se proponen en este Plan de Estudios. Esto lo podemos ver en la sección 16.2 donde aparecen los requisitos de egreso y modalidades de titulación.

### **13.5. RED DE MATERIAS OBLIGATORIAS**

El siguiente [CUADRO II.7](#) es el mapa curricular del Plan de Estudios y será un importante auxiliar para el tutor del alumno. Si se lee en forma horizontal muestra el orden temporal en que se propone cursar las materias obligatorias, además que clasifica por área del conocimiento las asignaturas y da información de créditos y horas. Podemos ejemplificar su uso: un alumno que haya cursado Mecánica Clásica está ya en posibilidades de tomar Fluidos, Ondas y Temperatura a la vez que Electricidad y Magnetismo, pero no así el curso de Física Cuántica. Este esquema da una información más amplia del plan por inscripción de materias, el cual ofrece sólo una propuesta específica para llevar los cursos obligatorios, pero no es única. Así mismo, esta red está construida en base a un análisis matricial y concordante con los otros PE de Ingenierías de la DCI. Las 10 asignaturas optativas no aparecen en esta red, pues su conexión lógica con las diferentes áreas dependerá de su selección por el alumno a lo largo del

programa. Con la guía del tutor académico o asesor de tesis, el alumno seleccionara estas optativas, cumpliendo con los criterios establecidos en el cuadro II.4, pudiendo escoger entre las materias ofrecidas por el programa e indicadas en los CUADROS II.6 y II.8, o bien, cualquier materia de las ofrecidas en los otros PE de la DCI o en la UG. Este criterio se fundamenta en las estrategias del PLADI 2010-2020 y del PLADECL, que indican sobre la necesidad de fomentar la formación integral de los alumnos y la formación con un componente interdisciplinario.

ÁREA DE CONOCIMIENTO	ÁREA BÁSICA				ÁREA GENERAL			ÁREA PROFESIONAL
QUÍMICA	Química General							
FÍSICA	Mecánica Clásica	Fluidos, Ondas y Temperatura	Física Cuántica		Mecánica Analítica	Mecánica Cuántica	Mecánica Estadística	Temas Selectos de Física
		Electricidad y Magnetismo	Termodinámica					Laboratorio Avanzado
	Física Experimental			Electromagnetismo	Óptica	Taller de Investigación		
	Resolución de Problemas en la Física							
MATEMÁTICAS Y COMPUTACIÓN	Matemáticas Superiores	Álgebra Lineal	Probabilidad y Estadística	Análisis Vectorial		Ecuaciones Diferenciales Parciales	Funciones Especiales	
		Lógica – Matemática		Variable Compleja				
	Cálculo Diferencial	Cálculo Integral	Cálculo de Varias Variables	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias				
ELECTRÓNICA					Mecatrónica			
CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	Introducción a la Filosofía de la Ciencia (CSyH)		Metodología de Investigación (CSyH)		Análisis Social, Económico y Político de México (CSyH)			Taller de Herramientas para Aprendizaje (CSyH)
	Taller de Comunicación Escrita (CSyH)		Taller de Manejo de Fuentes y Técnicas Informativas (CSyH)					
	Ética Profesional (CSyH)							

CUADRO II.7. RED DE MATERIAS OBLIGATORIAS DEL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA

### **13.6. PROPUESTA DE PLAN DE ESTUDIOS POR INSCRIPCIÓN**

Se presenta a continuación la matriz del plan por inscripción de la Licenciatura en Física, con una duración de 8 semestres. Esta tabla debe de entenderse como la recomendada a seguir por el alumno, bajo la supervisión y asesoría del tutor, acorde con la lógica de la red de materias. Las asignaturas optativas son de dos tipos: optativas del PE de Física (ver [CUADRO II.8](#)) y optativas de cualquier otro PE de la DCI o de la UG. Este esquema flexible de selección de materias optativas, que no incluye áreas de concentración, permitirá la formación de alumnos tanto en temas específicos de las diversas áreas de la Física, como en temas de otras disciplinas, según las necesidades de los proyectos de tesis, de investigación o de la propia selección formativa seleccionada por el alumno y el tutor conjuntamente.

MODALIDAD DEL PLAN:		ANUAL			SEMESTRAL			X	CUATRIMESTRAL			TRIMESTRAL		
<b>PRIMERA INSCRIPCIÓN</b>							<b>SEGUNDA INSCRIPCIÓN</b>							
CLAVE	MATERIA	HRS/SEM/SEM			PRERREQUISITOS		CLAVE	MATERIA	HRS/SEM/SEM			PRERREQUISITOS		
		T	P	C	CURSADO Y APROBADO	CURSADO			T	P	C	CURSADO Y APROBADO	CURSADO	
BMCMS-01	Matemáticas superiores	2	4	8	S/P	S/P	BFMC-02	Mecánica clásica	2	4	8	S/P	S/P	
BFFE-01	Física experimental	2	4	8	S/P	S/P	BMCCI-02	Cálculo integral	2	2	6	S/P	S/P	
BMCLM-01	Lógica matemática	2	2	6	S/P	S/P	BMCAL-02	Álgebra Lineal	2	2	6	S/P	S/P	
BCSHIFC-01	Introducción a la Filosofía de la Ciencia	2	2	6	S/P	S/P	BMCCD-02	Cálculo Diferencial	2	2	6	S/P	S/P	
BQQG-01	Química General	2	4	8	S/P	S/P	BCSHTCE-01	Taller de comunicación escrita	2	2	6	S/P	S/P	
	Optativa	2	2	6	S/P	S/P	BFRPF-02	Resolución de problemas de Física	1	4	6	S/P	S/P	
SUBTOTALES							SUBTOTALES							
		12	18	42					11	16	38			
<b>TERCERA INSCRIPCIÓN</b>							<b>CUARTA INSCRIPCIÓN</b>							
CLAVE	MATERIA	HRS/SEM/SEM			PRERREQUISITOS		CLAVE	MATERIA	HRS/SEM/SEM			PRERREQUISITOS		
		T	P	C	CURSADO Y APROBADO	CURSADO			T	P	C	CURSADO Y APROBADO	CURSADO	
BFFOT-03	Fluidos, ondas y temperatura	2	4	8	S/P	S/P	BFEM-04	Electricidad y magnetismo	2	4	8	S/P	S/P	
BMCCVV-03	Cálculo en varias variables	2	2	6	S/P	S/P	BMCVC-04	Variable compleja	2	2	6	S/P	S/P	
BMCPE-03	Probabilidad y estadística	2	2	6	S/P	S/P	BMCEDO-04	Ecuaciones diferenciales ordinarias	2	2	6	S/P	S/P	
BCSHTMFTI-02	Taller de Manejo de Fuentes y Técnicas Informáticas	2	2	6	S/P	S/P	BMCAV-04	Análisis Vectorial	2	2	6	S/P	S/P	
	Optativa	2	2	6	S/P	S/P	BCSHMI-04	Metodología de Investigación	2	2	6	S/P	S/P	
								Optativa	2	2	6	S/P	S/P	
SUBTOTALES							SUBTOTALES							
		10	12	32					12	14	38			
<b>QUINTA INSCRIPCIÓN</b>							<b>SEXTA INSCRIPCIÓN</b>							
CLAVE	MATERIA	HRS/SEM/SEM			PRERREQUISITOS		CLAVE	MATERIA	HRS/SEM/SEM			PRERREQUISITOS		
		T	P	C	CURSADO Y APROBADO	CURSADO			T	P	C	CURSADO Y APROBADO	CURSADO	
GFMA-05	Mecánica Analítica	2	2	6	S/P	S/P	BFT-04	Termodinámica	2	3	7	S/P	S/P	
GMCEDP-05	Ecuaciones Diferenciales Parciales	2	2	6	S/P	S/P	GMCFE-06	Funciones Especiales	2	2	6	S/P	S/P	
BFFC-05	Física Cuántica	2	4	8	S/P	S/P	GFE-06	Electromagnetismo	2	2	6	S/P	S/P	
GEM-05	Mecatrónica	2	4	8	S/P	S/P	GFMC-06	Mecánica cuántica	2	2	6	S/P	S/P	
GCSHEP-04	Ética Profesional	2	2	6	S/P	S/P	BCSHASEP M-02	Análisis Social, Económico y Político de México	2	2	6	S/P	S/P	
	Optativa	2	2	6	S/P	S/P		Optativa	2	2	6	S/P	S/P	
SUBTOTALES							SUBTOTALES							
		12	16	40					12	13	37			
<b>SEPTIMA INSCRIPCIÓN</b>							<b>OCTAVA INSCRIPCIÓN</b>							
CLAVE	MATERIA	HRS/SEM/SEM			PRERREQUISITOS		CLAVE	MATERIA	HRS/SEM/SEM			PRERREQUISITOS		
		T	P	C	CURSADO Y APROBADO	CURSADO			T	P	C	CURSADO Y APROBADO	CURSADO	
GFME-07	Mecánica Estadística	2	2	6	S/P	S/P	PFTI-08	Taller de investigación	2	4	8	S/P	S/P	
GFO-07	Óptica	2	4	8	S/P	S/P	PFTSF-08	Temas Selectos de Física	3	2	8	S/P	S/P	
GCSHTHA-03	Taller de Herramientas para Aprendizaje	2	2	6	S/P	S/P	PFLA-08	Laboratorio Avanzado	2	4	8	S/P	S/P	
	Optativa	2	2	6	S/P	S/P		Optativa	2	2	6	S/P	S/P	
	Optativa	2	2	6	S/P	S/P		Optativa	2	2	6	S/P	S/P	
	Optativa	2	2	6	S/P	S/P						S/P	S/P	
SUBTOTALES							SUBTOTALES							
		12	14	38					11	14	36			



*MATERIAS OPTATIVAS				
NOMBRE DE LA MATERIA	CLAVE	HRS/SEM/SEM		
		T	P	C
Álgebra Lineal Avanzada	GMCALA-03	2	2	6
Análisis Matemático	PMCAM-03	2	2	6
Análisis Tensorial	PMCAT-05	2	2	6
Estadística Avanzada	PMCEA-04	2	2	6
Geometría Avanzada	GMCGA-05	2	2	6
Geometría Diferencial	PMCGD-04	2	2	6
Métodos Numéricos	GMCMN-04	2	2	6
Procesamiento de Imágenes	PMCPPI-07	2	2	6
Programación Básica	BMCPB-01	2	3	7
Teoría de Grupos	PMCTG-07	2	2	6
Automatización y control	PEAC-06	2	2	6
Diseño de sistemas digitales	BEDSD-03	2	2	6
Instrumentación y Análisis de Señales	PEIA-06	2	2	6
Programación Orientada a Objetos Y Eventos	BMCPOOE-03	2	3	7
Temas Selectos de Ingeniería Biomédica I	PITSIB-08	2	2	6
Bioestadística	PFB-04	2	2	6
Biofísica	PFB-05	2	2	6
Cosmología	PFC-08	2	2	6
Fenomenología de Partículas Elementales	PFPE-07	2	2	6
Física de Radiaciones	PFFR-05	2	2	6
Física del Estado Sólido	PFFE-08	2	2	6
Física Experimental de Partículas	PFFE-07	2	2	6
Introducción a la Teoría de Cuerdas	PFITC-07	2	2	6
Laboratorio de Astronomía	PFLA-06	2	2	6
Materia Condensada	PFMC-07	2	2	6
Mecánica Cuántica Relativista	PFMCR-07	2	2	6
Mecánica del medio continuo	PFMMC-07	2	2	6
Mecánica Estadística Avanzada	PFMEA-08	2	2	6
Modelo Estándar de las Partículas Fundamentales	PFMEPF-07	2	2	6
Óptica Cuántica	PFOC-07	2	2	6
Relatividad General	PFRG-07	2	2	6
Simulación Molecular y Química Cuántica	PQSMQC-08	2	2	6
Teoría Cinética	PFTC-07	2	2	6
Teoría Clásica de Campos	PFTCC-07	2	2	6
Teoría Cuántica de Campos	PFTCC-08	2	2	6
Teoría de la Dispersión	PFTD-07	2	2	6
Teoría de Líquidos	PFTL-08	2	2	6
Anatomía y Fisiología I	PMAF-04	2	2	6
Aplicaciones biomédicas de la física	PFABF-05	2	2	6
Bioquímica	BBB-02	4	2	10
Técnicas físicas para diagnóstico médico y terapia	PFTFDMT-05	2	2	6

HORAS DEL PLAN DE ESTUDIOS		CRÉDITOS DEL PLAN DE ESTUDIOS	
SUBTOTALES DE TEORÍA	92	SUBTOTALES DE MATERIAS	301
SUBTOTALES DE PRÁCTICA (LABORATORIO, TALLER O PRÁCTICAS)	117	SUBTOTAL DE MATERIAS ACREDITABLES	0
TOTAL	209		
		TOTAL	301

Simbología

T: Horas Teoría

P: Horas Práctica (Laboratorio, Taller, Práctica)

C: Créditos

CUADRO II.8. PLAN POR INSCRIPCIÓN SEMESTRAL DEL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA

### 13.7. SISTEMA DE CRÉDITOS

## **EVALUACIÓN:**

En el programa de Estudios vigente la asignación de créditos se encuentra en base al RMPE (Artículo 14, incisos A y B).

En relación al número mínimo y máximo de créditos a cursar, el plan vigente señala lo siguiente: Para la autorización de créditos a cursar por el alumno se toma en cuenta el promedio de calificaciones del periodo escolar anterior, así como la duración mínima y máxima del programa, previniendo que el alumno termine el programa dentro de los límites establecidos por la normatividad vigente (artículo 33 fracción I del EA). Los rangos de calificaciones y otros criterios que determinen el número de créditos que se autorizarán a los estudiantes en cada inscripción, serán fijados por la Academia. Cuando un alumno adeude una o más materias a presentar en segunda o tercera oportunidad, o sea conveniente que curse de nuevo alguna materia, el valor en créditos de ésta será un elemento a considerar para determinar el número de créditos que se le autoricen.

## **REDISEÑO:**

En este rediseño la asignación de créditos se encuentra también en base al RMPE, en su artículo 14. La lógica usada para la asignación de créditos se propone en función de las contribuciones teóricas o prácticas de la materia en cuestión, independientemente de su carácter por la Organización del Conocimiento. Así por ejemplo en el [CUADRO II.5](#). la materia de Laboratorio Avanzado, tiene 2 horas de teoría y 4 horas de práctica, esto hace que le correspondan 8 créditos, pero el carácter de la Organización del Conocimiento es *Laboratorio* dado que el número mayoritario de horas corresponde a la práctica.

Para atender al artículo 17 del RMPE, se hace la siguiente propuesta para los créditos mínimo y máximo a cursar por inscripción, siguiente [CUADRO II.9](#).

Cabe hacerse notar que un alumno que se encuentre en una inscripción mayor a la número 8 y todavía deba cursar materias con valor crediticio deberá inscribir al menos una de ellas, esto es, no podrá tener únicamente inscripción administrativa si es que debe completar créditos de su programa. Del mismo modo un alumno que haya cubierto la totalidad de créditos y que por razón académica se

reinscriba administrativamente deberá realizar servicio social universitario, de acuerdo al Artículo 101 del Estatuto Académico. Es importante destacar que el número de créditos mínimos **NO** se refiere a los que debe de cursar semestralmente con el fin de egresar al doble del tiempo establecido por el programa, sino a los créditos que debe de cursar para poder estar inscrito en un semestre.

INSCRIPCIÓN	CARGA NORMAL DE CRÉDITOS	CARGA MÍNIMA	CARGA MÁXIMA
1	42	6	58
2	38	6	54
3	32	6	48
4	38	6	54
5	40	6	56
6	37	6	53
7	38	6	54
8	36	6	52

CUADRO II.9. CARGA CREDITICIA REGULAR, MÍNIMA Y MÁXIMA A CURSAR POR SEMESTRE.

Justificación: la carga normal corresponde 6 materias, la carga máxima son 2 cursos más respecto a la normal, y corresponde a más de 32 horas de clase, que se considera es el límite máximo. La carga mínima se hace corresponde a llevar un curso de 6 créditos promedio.

Esta propuesta de créditos a cursar por semestre es un parámetro que podrá ser regulado de manera más cercana por el tutor académico. Si el alumno solicita un número mayor de créditos de la carga máxima propuesta, es el tutor quien podrá autorizar la petición.

### 13.8. MOVILIDAD ESTUDIANTIL

El PLADI 2010-2020, tiene entre sus atributos principales el promover de manera sistemática la movilidad de estudiantes en programas institucionales, interinstitucionales e internacionales con el fin de fortalecer el desarrollo de competencias genéricas y específicas de sus alumnos (Atributos 5 y 9). Con esta misión presente y por la naturaleza de los programas educativos de esta División, la movilidad estudiantil puede ser clasificada en tres grupos:

- a) Materias que puedan ser cursadas en otros planes de estudio de la misma Universidad.
- b) Actividades de formación integral que puedan ser llevadas a cabo dentro o fuera de los períodos escolares, tal es el caso de veranos de la investigación, visitas guiadas, asistencia a escuelas, talleres, congresos, estancias en industrias.
- c) Intercambios académicos donde los alumnos cursan uno o dos semestres completos en otra Institución de Educación Superior (IES) dentro o fuera del país.

En relación a cursar materias de otros planes de estudio de la UG, la DCI está reestructurando y creando nuevos programas de estudio en base a una estructura matricial de materias comunes de carácter obligatorio entre los propios programas académicos y materias que siendo obligatorias en un plan se encuentren en la lista de optativas de otros planes de estudio. Esto favorecerá fuertemente la interdisciplinariedad entre nuestros propios programas y optimizará los recursos humanos existentes. También se está proponiendo que materias formativas de otros planes de Estudio del campus León formen parte de nuestra *curricula*. Tal es el caso de las siguientes asignaturas obligatorias que se proponen en esta propuesta:

- ◆ Ética Profesional
- ◆ Introducción a la Filosofía de la Ciencia
- ◆ Taller de Comunicación Escrita
- ◆ Taller de Manejo de Fuentes y Técnicas Informativas
- ◆ Análisis de Cultura Mexicana ó Análisis Social de México o Análisis Social, Económico y Político de México
- ◆ Taller de Herramientas para Aprendizaje

Todas estas materias se han identificado se imparten en las Divisiones de Ciencias Sociales y Humanidades y de la Salud del campus León. A estas materias se sumarán nuevas más en su carácter optativo.

Las actividades de formación integral se pueden lograr con estancias cortas y deberán tener una regulación mínima. El objetivo de la movilidad es el contribuir al desarrollo de competencias que fortalezcan el perfil de egreso de los alumnos. Para brindar las facilidades a estas actividades, es necesario solicitar de manera permanente recursos PIFI, POA, proyectos CONACYT, etc.

Los intercambios académicos son brindados principalmente por las convocatorias de la Dirección de Cooperación Académica de la Universidad, sin embargo pueden darse también por el apoyo de otros proyectos, y en cualquiera de los casos se hace necesario considerar apoyos complementarios para la estancia de los alumnos, así como la firma de convenios en específico que sirvan de apoyo logístico y legal para brindar a los alumnos estancias en instituciones que compartan los mismos criterios de calidad que la propia UG.

El Consejo Divisional de la DCI atiende diversos aspectos del funcionamiento de la división a través de comisiones y comités de profesores y alumnos. Algunos de estos son: Becas, Docencia, Servicio Social, Cómputo, Diseños y Rediseños de PE de licenciaturas y posgrados, Egreso y Titulación, Admisión a PE de licenciatura, Admisión a PE de posgrado, Divulgación Científica, y Movilidad. El comité de Movilidad, que es el que atañe a esta sección, tiene las siguientes funciones: 1) revisar y dictaminar ante el Consejo Divisional de la DCI sobre solicitudes de movilidad de alumnos de otras divisiones hacia la DCI, o viceversa; 2) revisar y aprobar solicitudes de movilidad para estancias nacionales e internacionales de alumnos de los PE de la DCI, con cargo a presupuesto de fondos institucionales y administrados por la DCI: PIFI, POA y recursos propios; 3) emitir convocatorias mensuales para esquemas de movilidad de alumnos de todos los PE; 4) resolver sobre todos los casos de movilidad en procesos emitidos a nivel institucional por la Rectoría General o por la Rectoría del Campus León.

### **13.9. FLEXIBILIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS**

La modalidad por créditos del plan de estudios de la Licenciatura en Física propuesto y vigente brinda ya flexibilidad al plan de estudios, y si a esto se suman

dos aspectos novedosos de la nueva propuesta que son la implementación de materias comunes a varias licenciaturas de la UG y la no existencia de seriación de materias, se amplía la flexibilidad en esta nueva propuesta. Esto no significa que el alumno pueda cursar asignaturas en un orden no adecuado, el tutor será quien sugiera a sus alumnos tutorados la secuencia temporal en que deben ser llevadas sus materias obligatorias y optativas ([CUADROS II.4, II.5, II.7 Y II.8](#)).

#### **14. PROGRAMAS DE ESTUDIOS**

Los programas de estudios de esta nueva propuesta, que también se conocen como cartas descriptivas, se encuentran se encuentran bajo el enfoque de competencias y están desglosados en detalle en el [ANEXO II](#).

#### **15. REQUISITOS DE INGRESO E INSCRIPCIÓN**

##### **15.1. REQUISITOS ACADÉMICOS DE INGRESO**

El perfil de ingreso de aspirantes a este programa educativo se ha definido como los atributos y saberes necesarios de un estudiante al iniciar un programa nuevo, que le permitan su tránsito de un nivel de estudios al siguiente, de una manera directa y con mayores posibilidades de terminar en tiempo y forma.

A estos atributos con que cuentan los egresados de nivel medio superior, se debe hacer especial énfasis en conocimientos específicos en matemáticas básicas: álgebra, trigonometría, geometría analítica y nociones de cálculo diferencial, además del gusto por la observación ordenada y sistemática, el espíritu crítico, curiosidad por los avances de la ciencia, en cualquiera de sus ramas.

Los instrumentos para evaluar los conocimientos, actitudes y habilidades de los aspirantes a ingresar a este programa académico se proponen de la siguiente forma:

- ◆ Aplicación de un examen de conocimientos específicos del área de matemáticas: álgebra, trigonometría, geometría analítica y nociones de cálculo.
- ◆ Aplicación de un examen de habilidades y conocimientos básicos, entendiendo por conocimiento básico aquel que permite la comprensión

de otros conocimientos en una disciplina, la evaluación de nociones y no precisiones del conocimiento. En los últimos años, la Universidad de Guanajuato ha usado con buenos resultados el Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (EXHCOBA), sin embargo la División se adherirá a las políticas institucionales en relación al examen en específico que se proponga aplicar para evaluar las habilidades y conocimientos básicos.

- ◆ El promedio de egreso de nivel medio superior de la cohorte que desee ingresar será considerado como una referencia positiva para el ingreso cuando sea mayor o igual a 9.0.

En cualquier de los casos, la elaboración de los instrumentos de evaluación para el ingreso se apegará a las políticas institucionales al respecto, en acuerdo con los artículos 39 al 42 del EA (UG, 2008) y a la propuesta del Modelo Educativo de contar con un examen único de ingreso a los PE de la UG.

La supervisión del proceso de admisión a este programa académico estará regulado por el Comité de Admisión designado por el Consejo de la División de Ciencias e Ingenierías.

Desde el punto de vista administrativo, el proceso de admisión inicia con la apertura de la página web para el registro de la cédula de admisión y concluye con la publicación de resultados del proceso de selección de los aspirantes que realizaron en tiempo y forma cada uno de los pasos a seguir para este objetivo. Enlistando este proceso en orden cronológico, tenemos:

## 15.2 PROCEDIMIENTO DE ADMISIÓN

- a) **Registrarse** en el formato en línea que aparece en la página <http://www.daa.ugto.mx/Prefichas/inicio.aspx>. Este formato debe ser impreso y pagado en cualquiera de los bancos registrados dentro del mismo formato.
- b) **Recabar** la información requerida en específico por el programa educativo de interés, esta información aparece en el mismo portal de registro: Requisitos de documentación.

- c) **Validar** la cédula de admisión en las instalaciones de la División con la información de los dos incisos anteriores.
- d) **Presentar** cada uno de los exámenes de admisión de acuerdo a la programación que se haga para este efecto.
- e) Ser aceptado a través del proceso de selección.

**Los exámenes de admisión: EXHCOBA y de Conocimientos Específicos que presenten los aspirantes a este programa educativo serán los mismos para los programas de diseño en Ing. Biomédica, rediseño de Ing. Física y diseño de Ing. Química Sustentable así como aquellos que el Consejo Divisional de Ciencias e Ingenierías aprueben y consideren pertinentes.**

La **publicación de los resultados** de admisión se hará en la misma página de registro de la solicitud de admisión <http://www.daa.ugto.mx/Prefichas/inicio.aspx> y en el portal de la página web de la División <http://www.fisica.ugto.mx>

Requisitos de inscripción:

Los aspirantes admitidos podrán inscribirse al programa académico en el semestre inmediato al proceso de selección en el que fueron admitidos. El período para la realización de trámites de inscripción se encuentra en el *Calendario Académico de la Universidad*, de acuerdo al artículo 31 del Estatuto Académico (UG, 2008).

**Los criterios de inscripción y reinscripción** de alumnos se basan en los artículos 32 al 35 del Estatuto Académico (UG, 2008). Los aspirantes deben contar con los siguientes requisitos, **con las prórrogas que la propia Normatividad señala:**

Criterios de inscripción:

- ◆ Haber sido aceptado en el proceso de admisión previo al inicio del semestre en que desee inscribirse al programa.
- ◆ Haber concluido con el nivel medio superior y contar con certificado de estudios correspondiente.
- ◆ Asistir a la Semana de Inducción que organiza la DCI (constancia de asistencia a curso).



- ◆ Presentar examen diagnóstico de conocimientos del idioma inglés o un comprobante oficial de conocimientos vía exámenes TOEFL, CAMBRIDGE o equivalente.
- ◆ Presentar los originales y copias de otros documentos que sean requeridos por la ventanilla de control escolar y que se harán de su conocimiento al momento de sustentar el examen de admisión.

#### Criterios de reinscripción:

- ◆ Presentar constancia de cumplimiento del servicio social universitario (2-SSU).
- ◆ La reinscripción es un proceso que se realiza en línea de acuerdo al calendario estipulado por la Dirección de asuntos académicos que puede ser consultado en el Kardex de cada alumno. En el transcurso de la primera semana de clases deberán presentar en la ventanilla de control escolar los documentos para validar su reinscripción al programa, los cuales son:
- ◆ Original y copia del comprobante de inscripción con el sello de pago del banco y firmado por el tutor académico.
- ◆ Presentar el formato (2-SSU) constancia de cumplimiento del Servicio Social Universitario.
- ◆ No tener adeudos en los servicios que presta la división de Ciencias e Ingenierías. (Biblioteca, Centro de Cómputo y laboratorios).

## **16. REQUISITOS DE EGRESO Y TITULACIÓN**

### **16.1. REQUISITOS DE EGRESO**

#### **EVALUACIÓN:**

En el plan de estudios vigente el egreso del programa se obtiene al cubrir íntegramente la totalidad de créditos del programa de estudios. Dado que el Servicio Social Profesional no ofrece créditos al plan de estudios, éste no entra como requisito de egreso.

#### **REDISEÑO:**

Se propone el egreso bajo el mismo esquema del plan vigente, esto es, haber concluido con la totalidad de créditos obligatorios y optativos del programa de estudios. Con esto, el alumno podrá solicitar su certificado total de estudios. Las actividades correspondientes de este proceso son supervisadas por el Comité de Egreso y Titulación de la DCI, designado por el Consejo Divisional.

### **16.2. REQUISITOS DE TITULACIÓN**

#### **EVALUACIÓN:**

La obtención del grado del plan vigente tiene como requisitos:

- ◆ Haber egresado del programa de estudios y contar con certificado de estudios.
- ◆ Haber cubierto un mínimo de 425 puntos del TOEFL y contar con un comprobante del mismo con no más de 2 años de vigencia.
- ◆ Haber cubierto el Servicio Social Profesional y contar con la carta de liberación del mismo.
- ◆ Realizar alguna de las siguientes actividades previa autorización de un comité de titulación que establecerá la Academia:
  - a) Un trabajo de tesis, de investigación o de ejercicio profesional y sustentar examen ante un jurado para defenderlo en las condiciones que establecerá la Academia de la Unidad.
  - b) Sustentar y aprobar el examen general de calidad profesional o

c) Sustentar y aprobar un examen general de conocimientos;

### **REDISEÑO:**

La obtención del grado en esta nueva propuesta tendrá como requisitos (Artículos 62 y 101 del Estatuto Académico):

- ◆ Haber egresado del programa de estudios y contar con certificado total de estudios.
- ◆ Haber cubierto un mínimo de 425 puntos del TOEFL ó equivalente y contar con un comprobante oficial del mismo con no más de 2 años de vigencia.
- ◆ Haber cubierto el Servicio Social Profesional y presentar documento oficial de inicio de trámite de liberación.
- ◆ No tener adeudos administrativos en los servicios de apoyo que haya tenido durante su estancia.
- ◆ Realizar en base a la fracción II del Artículo 62 del Estatuto Académico alguna de las siguientes actividades:

### **Promedio**

El egresado que obtenga un promedio general igual o mayor a 9.0 (nueve punto cero), habiendo aprobado todos los cursos en exámenes de primera oportunidad.

### **Tesis**

El alumno desarrollará un proyecto de tesis dirigido por un profesor de tiempo completo de la DCI, pudiendo tener un co-director de la misma DCI ó externo a ella. El Director de la DCI otorgara el nombramiento al Director de Tesis propuesto por el alumno y aprobará el tema de tesis, mediante oficio.

### **Participación en Proyecto de Investigación**

El alumno participará en un proyecto de investigación que deberá generar una publicación científica en revista indexada o en su caso una patente, con el alumno como coautor de la misma. El alumno deberá defender su contribución frente a un comité de sinodales nombrados por el Director de la DCI.

## **Examen general de conocimientos**

El alumno deberá aprobar con una calificación mínima de 8.0 (ocho punto cero) un examen general de conocimientos que abarquen las competencias específicas del perfil de egreso. Este examen se desarrollará frente a un comité de sinodales nombrados por el Director de la DCI, pudiendo efectuarse de manera escrito y/u oral.

## **Materias de posgrado**

Aprobar con una calificación mínima de 8.0 (ocho punto cero) tres materias del programa de maestría en Física de la DCI o de instituciones que tengan convenio específico con la Universidad de Guanajuato.

## **17. PROGRAMA DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

### **EVALUACIÓN:**

El plan de estudios vigente tuvo un diagnóstico por los CIEES en 2001 y una evaluación en 2006, cuando ya se tenían graduados en el programa. El resultado de esta evaluación fue el otorgamiento del Nivel I. Previo a esta evaluación y como preparativo para la misma el IFUG había hecho un autodiagnóstico de este programa en conjunto con la Maestría en Física y el Doctorado en Física. Los resultados de este autodiagnóstico, así como las recomendaciones de los CIEES son parte esencial del documento que se presenta en este documento.

### **REDISEÑO:**

Se propone hacer autoevaluaciones periódicas al PE. Dado que el enfoque del proceso enseñanza-aprendizaje es una nueva modalidad a ofrecer, se hace indispensable un mayor análisis de los resultados con la puesta en práctica de este programa académico. Profesores y alumnos deberán tomar cursos donde se familiaricen con los conceptos nuevos a poner en marcha. Se propone una retroalimentación periódica a corto plazo durante un período de transición y posteriormente hacerlo al egreso de la primera generación del programa bajo este

nuevo enfoque. El Comité de Docencia será el encargado de llevar a cabo esta tarea.

#### **18. PROTOCOLO DE CONVALIDACIÓN DEL PROGRAMA ACTUAL AL PROGRAMA REDISEÑADO**

El protocolo propuesto para atender las solicitudes de alumnos que, estando inscritos en el programa vigente, deseen incorporarse al nuevo programa, se describe a continuación.

1. Una vez que el programa propuesto entre en funcionamiento, dejarán de ofertarse materias de primer semestre que tengan una equivalencia con el plan de estudios nuevo.
1. Cualquier alumno de la Licenciatura en Física actual podrá realizar el proceso de cambio. Sin embargo, el programa vigente se mantendrá abierto para atender a los alumnos que decidan permanecer estar inscrito a él, cursando las materias correspondientes en el nuevo programa rediseñado, como se indica en la [TABLA II.1](#), que detalla las asignaturas equivalentes entre ambos programas. El proceso de titulación será el estipulado por el plan vigente.
2. Cualquier alumno que solicite su cambio al nuevo programa se someterá a los requisitos, beneficios y reglamentaciones establecidas en él.
3. El Consejo Divisional de la DCI atenderá y normará situaciones específicas que se presenten en los procesos de cambio al nuevo programa, auxiliado por los comités y comisiones pertinentes al caso.

## Fase III. Operación del Programa Educativo

### 19. POBLACIÓN ESTUDIANTIL A ATENDER

#### EVALUACIÓN Y REDISEÑO:

En la actualidad el programa de Estudios de la Licenciatura en Física comparte la infraestructura, personal académico y administrativo con dos programas más de licenciatura y dos posgrados. Como se ha mencionado en la sección 3.5. DEMANDA ATENDIDA (ABSORCIÓN), el 30 % de la población estudiantil de la División está conformada por alumnos de esta licenciatura. Sin embargo la capacidad instalada se encuentra en su límite de ocupación y la diversificación de los programas académicos de la División sugiere un crecimiento organizado que nos lleva a planear una prospectiva de crecimiento para este programa de 150 alumnos al 2020, mismos que podrán ser atendidos en los parámetros de calidad que propone la DCI. El siguiente cuadro muestra la matrícula actual en base a su número de inscripción.

NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO: LICENCIATURA EN FÍSICA						
PERIODICIDAD PARA LA PROMOCIÓN DE NUEVO INGRESO						
ANUAL	X	SEMESTRAL		CUATRIMESTRAL		TRIMESTRAL
MODALIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS						
ANUAL		SEMESTRAL	X	CUATRIMESTRAL		TRIMESTRAL
POBLACIÓN ESCOLAR ACTUAL						
FECHA DEL PERÍODO ESCOLAR		Enero-Junio 2011		TOTAL DE POBLACIÓN ESCOLAR		79
PERÍODO DE INSCRIPCIÓN	NÚMERO DE ALUMNOS	NÚMERO DE GRUPOS	PERÍODO DE INSCRIPCIÓN	NÚMERO DE ALUMNOS	NÚMERO DE GRUPOS	
1	1	n/a	6	14	1	
2	19	2	7	2	1	
3	4	1	8	12	1	
4	12	1	9	0	1	
5	1	1	10 o más	11	n/a	

CUADRO III.1. POBLACIÓN ESCOLAR DE LA LICENCIATURA EN FÍSICA A MARZO 2011

Dadas estas circunstancias, la admisión a este programa académico será preferentemente anual y en el período de Agosto-Diciembre. El contar con admisión semestral dependerá de factores que optimicen los recursos humanos y el propio crecimiento de este programa en conjunción con los otros con que se cuenta y los nuevos programas educativos que se esperan crear a corto y mediano plazo. Se propone llevar un calendario académico en la organización de períodos semestrales por considerar que es la más óptima para el logro de objetivos de aprendizaje.

NOMBRE DEL PROGRAMA EDUCATIVO : LICENCIATURA EN FÍSICA							
PERIODICIDAD PARA LA PROMOCIÓN DE NUEVO INGRESO							
ANUAL	X	SEMESTRAL		CUATRIMESTRAL		TRIMESTRAL	
OTRA (ESPECIFICAR):							
MODALIDAD DEL PLAN DE ESTUDIOS							
ANUAL		SEMESTRAL	X	CUATRIMESTRAL		TRIMESTRAL	
ALUMNOS PRIMER INGRESO							
AÑO		NO. DE ALUMNOS		NÚMERO DE GRUPOS			
2011		25		1			
2012		26		1			
2013		28		1			
2014		30		1			
2015		34		2			

CUADRO III.2. PROSPECTIVA DE PLANEACIÓN DE CRECIMIENTO DE NUEVO INGRESO A ATENDER EN LOS PRÓXIMOS 5 AÑOS.

## 20. RECURSOS HUMANOS

### EVALUACIÓN:

#### *Profesores*

En la DCI se cuenta con 33 profesores-investigadores y otros profesores contratados con plazas no definitivas, todos ellos pertenecientes a 5 CA registrados ante la SEP (4 consolidados y 1 en formación) y uno más en creación, para impartir cursos de licenciatura y posgrado. De igual modo los programas de licenciatura se apoyan semestralmente con un promedio de 6 profesores del CIO, 3 del Departamento de

Astronomía y 10 plazas por asignatura, todos ellos en cursos que por su naturaleza es preferente sean impartidos por profesores especializados.

#### *Personal administrativo y de apoyo académico*

El personal administrativo de este programa académico es el mismo que da soporte a los otros programas de estudios de la División. En este sentido, las modificaciones de cualquiera de los PE de la División impactan en todo el personal de la División. La administración de los programas académicos se brinda en conjunto con un solo Control Escolar en la Coordinación de Docencia donde se llevan a cabo los procesos administrativos de todos los alumnos de la División, y para la planeación específica de los programas se tiene también un Coordinador de los programas de Licenciatura, un Coordinador de los programas de Posgrado y una asistente para ambas coordinaciones en atención en ventanilla y apoyo logístico de la planeación.

La División en su conjunto cuenta además para actividades administrativas de apoyo a la investigación y gestión con: 2 Enlaces Administrativos, 2 Secretarías de Departamento, 1 Asistente de Dirección, 1 Operador, 1 Coordinadora del Centro de Auto-aprendizaje de Idiomas, 1 Coordinadora de Proyectos Especiales, 1 Coordinador de Cómputo, 2 Técnicos de cómputo, 5 Técnicos Laboratoristas, 1 Técnico de taller mecánico, 2 Bibliotecarios-asistentes, 1 Coordinador de Servicios Generales, 4 Vigilantes y 6 Intendentes.

#### **REDISEÑO:**

En el apartado de la [TABLA III.I](#) se presenta una relación de cada uno de los profesores-investigadores que tendrán a su cargo el desarrollo y seguimiento del programa de Licenciatura en Física, donde se muestra su grado y formación académica, así como las posibles materias que impartirá en la carrera.



PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA				
NOMBRE DEL PROFESOR		DR. GERARDO GUTIERREZ JUAREZ		
DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA		DOCTOR EN CIENCIAS		TIPO DE CONTRATACIÓN
				T.C.
		X		
CUERPO ACADÉMICO		FÍSICA MÉDICA E INSTRUMENTACIÓN BIOMÉDICA		
NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR			PERÍODO ESCOLAR	
1.	Matemáticas superiores		Primer semestre	
2.	Física experimental		Primer semestre	
3.	Lógica matemática		Primer semestre	
4.	Mecánica clásica		Segundo semestre	
5.	Cálculo integral		Segundo semestre	
6.	Álgebra lineal		Segundo semestre	
7.	Cálculo diferencial		Segundo semestre	
8.	Fluidos, ondas y temperatura		Tercer semestre	
9.	Cálculo de varias variables		Tercer semestre	
10.	Probabilidad y estadística		Tercer semestre	
11.	Electricidad y magnetismo		Cuarto semestre	
12.	Variable compleja		Cuarto semestre	
13.	Análisis vectorial		Cuarto semestre	
14.	Ecuaciones diferenciales ordinarias		Cuarto semestre	
15.	Mecánica analítica		Quinto semestre	
16.	Ecuaciones diferenciales parciales		Quinto semestre	
17.	Física cuántica		Quinto semestre	
18.	Termodinámica		Sexto semestre	
19.	Mecánica Estadística		Sexto semestre	
20.	Electromagnetismo		Sexto semestre	
21.	Mecánica cuántica		Sexto semestre	
22.	Óptica		Séptimo semestre	
23.	Laboratorio Avanzado		Séptimo semestre	
24.	Temas selectos de Física		Séptimo semestre	
25.	Teoría Cinética (optativa)		Séptimo u octavo semestre	
26.	Teoría de Líquidos (optativa)		Séptimo u octavo semestre	
27.	Materia Condensada (optativa)		Séptimo u octavo semestre	
28.	Mecánica Estadística Avanzada (optativa)		Séptimo u octavo semestre	
29.	Simulación Molecular (optativa)		Séptimo u octavo semestre	
30.	Programación Básica (optativa)		Séptimo u octavo semestre	
31.	Mecánica del Medio Continuo (optativa)		Séptimo u octavo semestre	
32.	Física del Estado Sólido (optativa)		Séptimo u octavo semestre	
PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA				
NOMBRE DEL PROFESOR		DR. JOSÉ TORRES ARENAS		
DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA		DOCTOR EN FÍSICA		TIPO DE CONTRATACIÓN
				T.C.
		X		

CUERPO ACADÉMICO		MECÁNICA ESTADÍSTICA		
NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR		PERÍODO ESCOLAR		
1.	Matemáticas superiores	Primer semestre		
2.	Cálculo Diferencial	Segundo semestre		
3.	Cálculo Integral	Segundo semestre		
4.	Cálculo de Varias Variables	Tercer semestre		
5.	Análisis Vectorial	Cuarto semestre		
6.	Álgebra lineal	Segundo semestre		
7.	Probabilidad y Estadística	Tercer semestre		
8.	Variable Compleja	Cuarto semestre		
9.	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	Cuarto semestre		
10.	Ecuaciones Diferenciales Parciales	Quinto semestre		
11.	Funciones Especiales	Sexto semestre		
12.	Mecánica Clásica	Segundo semestre		
13.	Fluidos, Ondas y Temperatura	Segundo semestre		
14.	Electricidad y Magnetismo	Tercer semestre		
15.	Mecánica Analítica	Quinto semestre		
16.	Física cuántica	Quinto semestre		
17.	Termodinámica	Quinto semestre		
18.	Electromagnetismo	Sexto semestre		
19.	Mecánica Cuántica	Sexto semestre		
20.	Óptica	Séptimo semestre		
21.	Mecánica Estadística	Séptimo semestre		
22.	Mecánica del Medio Continuo (optativa)	Séptimo semestre		
23.	Análisis tensorial (Optativa)	Cuarto semestre en adelante		
24.	Teoría clásica de campos (Optativa)	Séptimo u octavo semestre		
<b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA</b>				
NOMBRE DEL PROFESOR		DR. RAMON CASTAÑEDA PRIEGO		
DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA		DOCTOR EN CIENCIAS		TIPO DE CONTRATACIÓN
				T.C.
				X
CUERPO ACADÉMICO		MECANICA ESTADISTICA		
NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR		PERÍODO ESCOLAR		
1.	Matemáticas superiores	Primer semestre		
2.	Física experimental	Primer semestre		
3.	Lógica matemática	Primer semestre		
4.	Mecánica clásica	Segundo semestre		
5.	Cálculo integral	Segundo semestre		
6.	Álgebra lineal	Segundo semestre		
7.	Cálculo diferencial	Segundo semestre		
8.	Fluidos, ondas y temperatura	Tercer semestre		
9.	Cálculo de varias variables	Tercer semestre		
10.	Probabilidad y estadística	Tercer semestre		
11.	Electricidad y magnetismo	Cuarto semestre		
12.	Variable compleja	Cuarto semestre		
13.	Análisis vectorial	Cuarto semestre		
14.	Ecuaciones diferenciales ordinarias	Cuarto semestre		
15.	Mecánica analítica	Quinto semestre		
16.	Ecuaciones diferenciales parciales	Quinto semestre		

17.	Física cuántica	Quinto semestre
18.	Termodinámica	Sexto semestre
19.	Mecánica Estadística	Sexto semestre
20.	Electromagnetismo	Sexto semestre
21.	Mecánica cuántica	Sexto semestre
22.	Óptica	Séptimo semestre
23.	Laboratorio Avanzado	Séptimo semestre
24.	Temas selectos de Física	Séptimo semestre
25.	Teoría Cinética (optativa)	Séptimo u octavo semestre
26.	Teoría de Líquidos (optativa)	Séptimo u octavo semestre
27.	Materia Condensada (optativa)	Séptimo u octavo semestre
28.	Mecánica Estadística Avanzada (optativa)	Séptimo u octavo semestre
29.	Simulación Molecular (optativa)	Séptimo u octavo semestre
30.	Programación Básica (optativa)	Séptimo u octavo semestre
31.	Mecánica del Medio Continuo (optativa)	Séptimo u octavo semestre
32.	Física del Estado Sólido (optativa)	Séptimo u octavo semestre

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA**

<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>	DRA. ANA LAURA BENAVIDES OBREGON			
<b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>	DOCTORA EN CIENCIAS (FÍSICA)	<b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b>		
		T.C.	M.T.	T.P
		X		
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>	MECANICA ESTADISTICA			

<b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>	<b>PERÍODO ESCOLAR</b>
1. Matemáticas superiores	Primer semestre
2. Lógica Matemática	Primer semestre
3. Física experimental	Primer semestre
4. Cálculo Diferencial	Segundo semestre
5. Cálculo Integral	Segundo semestre
6. Cálculo de varias variables	Tercer semestre
7. Álgebra lineal	Segundo semestre
8. Probabilidad y estadística	Tercer semestre
9. Mecánica clásica	Segundo semestre
10. Fluidos, ondas y temperatura	Segundo semestre
11. Electricidad y magnetismo	Tercer semestre
12. Ecuaciones diferenciales ordinarias	Cuarto semestre
13. Análisis Vectorial	Cuarto semestre
14. Mecánica analítica	Quinto semestre
15. Ecuaciones Diferenciales parciales	Quinto semestre
16. Termodinámica	Quinto semestre
17. Mecánica estadística	Séptimo semestre
18. Teoría cinética de gases (optativa)	Sexto a octavo semestre
19. Teoría de líquidos (optativa)	Sexto a octavo semestre
20. Simulación molecular (optativa)	Sexto a octavo semestre

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA**

<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>	DR. FRANCISCO SASTRE CARMONA			
<b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>	DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA TEÓRICA)	<b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b>		
		T.C.	M.T.	T.P
		X		

CUERPO ACADÉMICO		MECÁNICA ESTADÍSTICA		
NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR		PERÍODO ESCOLAR		
1.	Cálculo diferencial	Segundo semestre		
2.	Mecánica clásica	Segundo semestre		
3.	Cálculo integral	Segundo semestre		
4.	Ecuaciones diferenciales ordinarias	Cuarto semestre		
5.	Fluidos, ondas y temperatura	Tercer semestre		
6.	Electricidad y magnetismo	Cuarto semestre		
7.	Mecánica analítica	Quinto semestre		
8.	Termodinámica	Sexto semestre		
9.	Electromagnetismo	Sexto semestre		
10.	Física cuántica	Quinto semestre		
11.	Mecánica cuántica	Sexto semestre		
12.	Mecánica Estadística	Séptimo semestre		
13.	Temas Selectos de Física	Octavo semestre		
14.	Teoría Cinética (optativa)	Séptimo u octavo semestre		
15.	Teoría de Líquidos (optativa)	Séptimo u octavo semestre		
16.	Materia Condensada (optativa)	Séptimo u octavo semestre		
17.	Mecánica Estadística Avanzada (optativa)	Séptimo u octavo semestre		
18.	Simulación Molecular (optativa)	Séptimo u octavo semestre		
19.	Programación Básica (optativa)	Séptimo u octavo semestre		
20.	Métodos Numéricos (optativa)	Cuarto semestre		
21.	Sistemas Operativos (optativa)	Cuarto semestre		
22.	Física del Estado Sólido (optativa)	Sexto semestre		
23.	Mecánica del Medio Continuo (optativa)	Sexto semestre		
<b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA</b>				
NOMBRE DEL PROFESOR		DR. ALEJANDRO GIL VILLEGAS MONTIEL		
DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA		DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)		TIPO DE CONTRATACIÓN
				T.C.
				X
CUERPO ACADÉMICO		MECANICA ESTADISTICA		
NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR		PERÍODO ESCOLAR		
1.	Matemáticas superiores	Primer semestre		
2.	Mecánica Clásica	Segundo semestre		
3.	Cálculo Diferencial	Primer semestre		
4.	Cálculo Integral	Segundo semestre		
5.	Algebra Lineal	Segundo semestre		
6.	Fluidos, Ondas y Temperatura	Tercer semestre		
7.	Cálculo de Varias variables	Tercer semestre		
8.	Electricidad y Magnetismo	Cuarto semestre		
9.	Análisis Vectorial	Cuarto semestre		
10.	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	Cuarto semestre		
11.	Física Cuántica	Quinto semestre		
12.	Mecánica Analítica	Quinto semestre		
13.	Termodinámica	Sexto semestre		
14.	Mecánica Cuántica	Sexto semestre		
15.	Óptica	Séptimo semestre		
16.	Mecánica Estadística	Séptimo semestre		
17.	Teoría de Líquidos (optativa)	Octavo semestre		
18.	Materia Condensada (optativa)	Séptimo semestre		
19.	Teoría Cinética (optativa)	Séptimo semestre		
20.	Mecánica Estadística Avanzada (optativa)	Octavo semestre		

21.	Simulación Molecular (optativa)	Séptimo semestre
22.	Mecánica del Medio Continuo (optativa)	Sexto semestre
23.	Física del Estado Sólido (optativa)	Sexto semestre

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA**

<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>	DR. LEONARDO ALVAREZ VALTIERRA			
<b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>	DOCTOR EN CIENCIAS (FISICOQUIMICA)	<b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b>		
		T.C.	M.T.	T.P
		X		
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>	MECANICA ESTADISTICA			
<b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>		<b>PERÍODO ESCOLAR</b>		
1.	Matemáticas superiores	Primer semestre		
2.	Química General	Primer semestre		
3.	Cálculo Diferencial	Primer semestre		
4.	Cálculo Integral	Segundo semestre		
5.	Cálculo de varias variables	Tercer semestre		
6.	Física cuántica	Quinto semestre		
7.	Termodinámica	Sexto semestre		
8.	Mecánica Cuántica	Sexto Semestre		
9.	Simulación Molecular (Optativa)	Séptimo u octavo semestre		

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA**

<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>	DR. MODESTO ANTONIO SOSA AQUINO			
<b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>	DOCTOR EN FÍSICA	<b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b>		
		T.C.	M.T.	T.P
		X		
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>	MATERIALES BIOLÓGICOS Y FÍSICA MÉDICA			
<b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>		<b>PERÍODO ESCOLAR</b>		
1.	Matemáticas superiores	Primer semestre		
2.	Física experimental	Primer semestre		
3.	Mecánica clásica	Segundo semestre		
4.	Cálculo integral	Segundo semestre		
5.	Álgebra lineal	Segundo semestre		
6.	Cálculo diferencial	Segundo semestre		
7.	Fluidos, ondas y temperatura	Tercer semestre		
8.	Probabilidad y estadística	Tercer semestre		
9.	Electricidad y magnetismo	Cuarto semestre		
10.	Variable compleja	Cuarto semestre		
11.	Análisis vectorial	Cuarto semestre		
12.	Ecuaciones diferenciales ordinarias	Cuarto semestre		
13.	Ecuaciones diferenciales parciales	Quinto semestre		
14.	Funciones especiales	Sexto semestre		
15.	Física cuántica	Quinto semestre		
16.	Termodinámica	Sexto semestre		
17.	Electromagnetismo	Sexto semestre		
18.	Mecánica cuántica	Sexto semestre		
19.	Metodología de investigación	Tercer semestre		

20.	Laboratorio avanzado	Octavo semestre
21.	Física de radiaciones (Optativa)	Quinto semestre en adelante
22.	Instrumentación nuclear (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
23.	Aplicaciones biomédicas de la física (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
24.	Biofísica (Optativa)	Séptimo u octavo semestre

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA**

<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>		DR. FRANCISCO MIGUEL VARGAS LUNA		
<b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>		DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)	<b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b>	
			T.C.	M.T.
		X		
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>		MATERIALES BIOLÓGICOS Y FÍSICA MÉDICA		
<b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>		<b>PERÍODO ESCOLAR</b>		
1.	Matemáticas superiores	Primer semestre		
2.	Lógica matemática	Primer semestre		
3.	Física Experimental	Primer semestre		
4.	Mecánica clásica	Segundo semestre		
5.	Cálculo Diferencial	Segundo semestre		
6.	Cálculo Integral	Segundo semestre		
7.	Cálculo de varias variables	Segundo semestre		
8.	Álgebra lineal	Tercer semestre		
9.	Probabilidad y estadística	Tercer semestre		
10.	Mecánica clásica	Cuarto semestre		
11.	Fluidos, ondas y temperatura	Cuarto semestre		
12.	Electricidad y magnetismo	Quinto semestre		
13.	Resolución de problemas de Física	Quinto semestre		
14.	Variable compleja	Sexto semestre		
15.	Ecuaciones diferenciales ordinarias	Sexto semestre		
16.	Análisis Vectorial	Sexto semestre		
17.	Metodología de Investigación	Sexto semestre		
18.	Física cuántica	Cuarto semestre en adelante		
19.	Ecuaciones Diferenciales parciales	Séptimo u octavo semestre		
20.	Funciones especiales	Séptimo u octavo semestre		
21.	Electromagnetismo	Séptimo u octavo semestre		
22.	Óptica	Séptimo u octavo semestre		
23.	Laboratorio Avanzado	Séptimo u octavo semestre		
24.	Taller de investigación	Séptimo u octavo semestre		
25.	Temas selectos de Física	Séptimo u octavo semestre		
26.	Física de Radiaciones (optativa)	Séptimo u octavo semestre		
27.	Análisis de Señales (optativa)	Séptimo u octavo semestre		
28.	Técnicas físicas para diagnóstico médico y terapia (optativa)	Séptimo u octavo semestre		
29.	Aplicaciones biomédicas de la física (optativa)	Séptimo u octavo semestre		
30.	Física del Estado Sólido (optativa)	Séptimo u octavo semestre		
31.	Estadística Avanzada (optativa)	Séptimo u octavo semestre		
32.	Instrumentación biomédica (optativa)	Séptimo u octavo semestre		
33.	Bioestadística (optativa)	Séptimo u octavo semestre		

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA**

<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>		DRA. MA. ISABEL DELGADILLO CANO		
<b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>		DOCTORA EN CIENCIAS (FÍSICA)	<b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b>	

		T.C.	M.T.	T.P
		X		
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>		<b>MATERIALES BIOLÓGICOS Y FÍSICA MÉDICA</b>		
<b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>		<b>PERÍODO ESCOLAR</b>		
1.	Matemáticas superiores	Primer semestre		
2.	Física experimental	Primer semestre		
3.	Lógica matemática	Primer semestre		
4.	Mecánica clásica	Segundo semestre		
5.	Cálculo integral	Segundo semestre		
6.	Álgebra lineal	Segundo semestre		
7.	Cálculo diferencial	Segundo semestre		
8.	Fluidos, ondas y temperatura	Tercer semestre		
9.	Cálculo de varias variables	Tercer semestre		
10.	Probabilidad y estadística	Tercer semestre		
11.	Electricidad y magnetismo	Cuarto semestre		
12.	Variable compleja	Cuarto semestre		
13.	Análisis vectorial	Cuarto semestre		
14.	Ecuaciones diferenciales ordinarias	Cuarto semestre		
15.	Mecánica analítica	Quinto semestre		
16.	Ecuaciones diferenciales parciales	Quinto semestre		
17.	Física cuántica	Quinto semestre		
18.	Electromagnetismo	Sexto semestre		
19.	Mecánica cuántica	Sexto semestre		
20.	Óptica	Séptimo semestre		
26.	Física del Estado Sólido (Optativa)	Séptimo u octavo semestre		
24.	Instrumentación y Análisis de Señales (Optativa)	Séptimo u octavo semestre		
21.	Laboratorio Avanzado	Octavo semestre		
22.	Taller de investigación	Octavo semestre		
23.	Temas selectos de Física	Octavo semestre		
<b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA</b>				
<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>		DR. JOSÉ DE JESUS BERNAL ALVARADO		
<b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>		DOCTOR EN FÍSICA		<b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b>
				T.C.
		X		
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>		FISICA MEDICA Y MATERIALES BIOLOGICOS		
<b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>		<b>PERÍODO ESCOLAR</b>		
1.	Matemáticas superiores	Primer semestre		
2.	Física experimental	Primer semestre		
4.	Mecánica clásica	Segundo semestre		
5.	Cálculo integral	Segundo semestre		
6.	Álgebra lineal	Segundo semestre		
7.	Cálculo diferencial	Segundo semestre		
8.	Fluidos, ondas y temperatura	Tercer semestre		
9.	Cálculo en varias variables	Tercer semestre		
10.	Probabilidad y estadística	Tercer semestre		
11.	Electricidad y magnetismo	Cuarto semestre		
12.	Variable compleja	Cuarto semestre		
13.	Análisis vectorial	Cuarto semestre		
14.	Ecuaciones diferenciales ordinarias	Cuarto semestre		
15.	Mecánica analítica	Quinto semestre		
16.	Ecuaciones diferenciales parciales	Quinto semestre		

17.	Física cuántica	Quinto semestre
18.	Termodinámica	Sexto semestre
20.	Electromagnetismo	Sexto semestre
21.	Mecánica cuántica	Sexto semestre
22.	Técnicas físicas para diagnóstico médico y terapia (Optativa)	Sexto en adelante
23.	Aplicaciones biomédicas de la física (Optativa)	Sexto en adelante
24.	Biofísica (Optativa)	Sexto en adelante
25.	Física de Radiaciones (Optativa)	Sexto en adelante

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA**

<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>	DR. TEODORO CÓRDOBA FRAGA			
<b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>	DOCTOR EN FÍSICA	<b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b>		
		T.C.	M.T.	T.P
		X		
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>	Materiales Biológicos y Física Médica			

<b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>		<b>PERÍODO ESCOLAR</b>
1.	Matemáticas superiores	Primer semestre
2.	Física experimental	Primer semestre
3.	Mecánica clásica	Segundo semestre
4.	Cálculo integral	Segundo semestre
5.	Álgebra lineal	Segundo semestre
6.	Cálculo diferencial	Segundo semestre
7.	Fluidos, ondas y temperatura	Tercer semestre
8.	Cálculo de varias variables	Tercer semestre
9.	Probabilidad y estadística	Tercer semestre
10.	Electricidad y magnetismo	Cuarto semestre
11.	Variable compleja	Cuarto semestre
12.	Análisis vectorial	Cuarto semestre
13.	Ecuaciones diferenciales ordinarias	Cuarto semestre
14.	Mecánica analítica	Quinto semestre
15.	Ecuaciones diferenciales parciales	Quinto semestre
16.	Termodinámica	Sexto semestre
17.	Funciones especiales	Sexto semestre
18.	Electromagnetismo	Sexto semestre
19.	Mecánica cuántica	Sexto semestre
20.	Óptica	Séptimo semestre
21.	Análisis tensorial (Optativa)	Cuarto semestre en adelante
22.	Técnicas físicas para diagnóstico médico y terapia (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
23.	Instrumentación biomédica (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
24.	Aplicaciones biomédicas de la física (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
25.	Biofísica (Optativa)	Séptimo u octavo semestre

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA**

<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>	DR. ARTURO GONZÁLEZ VEGA			
<b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>	DOCTOR EN CIENCIAS (CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN)	<b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b>		
		T.C.	M.T.	T.P
		X		



CUERPO ACADÉMICO		INGENIERÍA BIOMÉDICA (CA EN CREACIÓN)		
NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR		PERÍODO ESCOLAR		
1.	Matemáticas superiores	Primer semestre		
2.	Lógica Matemática	Primer semestre		
4.	Cálculo integral	Segundo semestre		
5.	Álgebra lineal	Segundo semestre		
6.	Cálculo diferencial	Segundo semestre		
8.	Cálculo de varias variables	Tercer semestre		
9.	Probabilidad y estadística	Tercer semestre		
11.	Variable compleja	Cuarto semestre		
12.	Análisis vectorial	Cuarto semestre		
13.	Ecuaciones diferenciales ordinarias	Cuarto semestre		
14.	Ecuaciones diferenciales parciales	Quinto semestre		
15.	Funciones especiales	Sexto semestre		
16.	Instrumentación Nuclear (optativa)	Cuarto semestre en adelante (optativa)		
17.	Procesamiento de Imágenes (optativa)	Cuarto semestre en adelante (optativa)		
18.	Análisis de Señales (optativa)	Cuarto semestre en adelante (optativa)		
19.	Programación Avanzada (optativa)	Cuarto semestre en adelante (optativa)		
20.	Métodos Matemáticos Avanzados (optativa)	Cuarto semestre en adelante (optativa)		
21.	Álgebra Lineal Avanzada (optativa)	Cuarto semestre en adelante (optativa)		
22.	Métodos Numéricos (optativa)	Cuarto semestre en adelante (optativa)		
23.	Sistemas operativos (optativa)	Cuarto semestre en adelante (optativa)		
24.	Redes (optativa)	Cuarto semestre en adelante (optativa)		
25.	Automatización y Control (optativa)	Cuarto semestre en adelante (optativa)		
26.	Sistemas Digitales (optativa)	Cuarto semestre en adelante (optativa)		
27.	Instrumentación biomédica (optativa)	Cuarto semestre en adelante (optativa)		
28.	Imagenología Médica (optativa)	Cuarto semestre en adelante (optativa)		
29.	Bioestadística (optativa)	Cuarto semestre en adelante (optativa)		
<b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA</b>				
NOMBRE DEL PROFESOR		DR. OCTAVIO JOSE OBREGON DIAZ		
DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA		DOCTOR EN CIENCIAS NATURALES		TIPO DE CONTRATACIÓN
				T.C.
				X
CUERPO ACADÉMICO		GRAVITACIÓN Y FÍSICA MATEMÁTICA		
NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR		PERÍODO ESCOLAR		
1.	Electricidad y magnetismo	Cuarto semestre		
2.	Ecuaciones diferenciales parciales	Quinto semestre		
3.	Física cuántica	Quinto semestre		
4.	Funciones especiales	Sexto semestre		
5.	Electromagnetismo	Sexto semestre		
6.	Mecánica cuántica	Sexto semestre		
7.	Teoría clásica de campos (Optativa CA)	Séptimo u octavo semestre		
8.	Relatividad General (Optativa CA)	Séptimo u octavo semestre		
9.	Mecánica Cuántica Relativista	Séptimo u octavo semestre		
10.	Óptica	Sexto semestre		
<b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA</b>				
NOMBRE DEL PROFESOR		DR. JOSÉ SOCORRO GARCÍA DÍAZ		

DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA	DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)	TIPO DE CONTRATACIÓN		
		T.C.	M.T.	T.P
		X		
CUERPO ACADÉMICO	GRAVITACIÓN Y FÍSICA MATEMÁTICA			
NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR		PERÍODO ESCOLAR		
1.	Matemáticas superiores	Primer semestre		
2.	Física experimental	Primer semestre		
3.	Lógica matemática	Primer semestre		
4.	Mecánica clásica	Segundo semestre		
5.	Cálculo integral	Segundo semestre		
6.	Álgebra lineal	Segundo semestre		
7.	Cálculo diferencial	Segundo semestre		
8.	Fluidos, ondas y temperatura	Tercer semestre		
9.	Cálculo de varias variables	Tercer semestre		
10.	Probabilidad y estadística	Tercer semestre		
11.	Electricidad y magnetismo	Cuarto semestre		
12.	Variable compleja	Cuarto semestre		
13.	Análisis vectorial	Cuarto semestre		
14.	Ecuaciones diferenciales ordinarias	Cuarto semestre		
15.	Mecánica analítica	Quinto semestre		
16.	Ecuaciones diferenciales parciales	Quinto semestre		
17.	Física cuántica	Quinto semestre		
18.	Termodinámica	Sexto semestre		
19.	Funciones especiales	Sexto semestre		
20.	Electromagnetismo	Sexto semestre		
21.	Mecánica cuántica	Sexto semestre		
22.	Óptica	Séptimo semestre		
23.	Análisis tensorial (Optativa)	Cuarto semestre en adelante		
24.	Teoría clásica de campos (Optativa)	Séptimo u octavo semestre		
25.	Relatividad General (Optativa)	Séptimo u octavo semestre		
26.	Cosmología (Optativa)	Séptimo u octavo semestre		
27.	Astrofísica (Optativa)	Séptimo u octavo semestre		
28.	Astronomía (Optativa)	Séptimo u octavo semestre		
<b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA</b>				
NOMBRE DEL PROFESOR	DR. LUIS ARTURO UREÑA LÓPEZ			
DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA	DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)	TIPO DE CONTRATACIÓN		
		T.C.	M.T.	T.P
		X		
CUERPO ACADÉMICO	GRAVITACIÓN Y FÍSICA MATEMÁTICA			
NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR		PERÍODO ESCOLAR		
1	Matemáticas superiores	Primer semestre		
2	Física experimental	Primer semestre		
3	Lógica matemática	Primer semestre		
4	Introducción a la filosofía de la ciencia	Primer semestre		
5	Mecánica clásica	Segundo semestre		
6	Cálculo integral	Segundo semestre		
7	Álgebra lineal	Segundo semestre		
8	Cálculo diferencial	Segundo semestre		
9	Fluidos, ondas y temperatura	Tercer semestre		

10	Cálculo de varias variables	Tercer semestre
11	Probabilidad y estadística	Tercer semestre
12	Electricidad y magnetismo	Cuarto semestre
13	Variable compleja	Cuarto semestre
14	Análisis vectorial	Cuarto semestre
15	Ecuaciones diferenciales ordinarias	Cuarto semestre
16	Mecánica analítica	Quinto semestre
17	Ecuaciones diferenciales parciales	Quinto semestre
18	Física cuántica	Quinto semestre
19	Termodinámica	Sexto semestre
20	Funciones especiales	Sexto semestre
21	Electromagnetismo	Sexto semestre
22	Mecánica cuántica	Sexto semestre
23	Óptica	Séptimo semestre
24	Mecánica Estadística	Séptimo semestre
25	Análisis tensorial (Optativa)	Cuarto semestre en adelante
26	Teoría clásica de campos (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
27	Relatividad General (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
28	Cosmología (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
29	Astrofísica (Optativa)	Séptimo u octavo semestre

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA**

<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>	DR. OSCAR MIGUEL SABIDO MORENO			
<b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>	DOCTOR EN FÍSICA	<b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b>		
		<b>T.C.</b>	<b>M.T.</b>	<b>T.P</b>
		X		
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>	GRAVITACIÓN Y FÍSICA MATEMÁTICA			

<b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>		<b>PERÍODO ESCOLAR</b>
1.	Calculo Diferencial	Primer semestre
2.	Funciones Especiales	Primer semestre
3.	Lógica matemática	Primer semestre
4.	Mecánica clásica	Segundo semestre
5.	Cálculo integral	Segundo semestre
6.	Algebra lineal	Segundo semestre
7.	Cálculo diferencial	Segundo semestre
8.	Fluidos, ondas y temperatura	Tercer semestre
9.	Cálculo de varias variables	Tercer semestre
10.	Probabilidad y estadística	Tercer semestre
11.	Electricidad y magnetismo	Cuarto semestre
12.	Variable compleja	Cuarto semestre
13.	Análisis vectorial	Cuarto semestre
14.	Ecuaciones diferenciales ordinarias	Cuarto semestre
15.	Mecánica analítica	Quinto semestre
16.	Ecuaciones diferenciales parciales	Quinto semestre
17.	Física cuántica	Quinto semestre
18.	Geometría Diferencial (optativa)	Sexto semestre
19.	Funciones especiales	Sexto semestre
20.	Electromagnetismo	Sexto semestre
21.	Mecánica cuántica	Sexto semestre
23.	Análisis tensorial (Optativa)	Cuarto semestre en adelante
24.	Teoría clásica de campos (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
25.	Relatividad General (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
26.	Cosmología (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
27.	Mecánica Estadística	Séptimo u octavo semestre

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA**

<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>		DR. OSCAR GERARDO LOAIZA BRITO		
<b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>		DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)		<b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b>
				T.C.
		X		
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>		GRAVITACIÓN Y FÍSICA MATEMÁTICA		
<b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>		<b>PERÍODO ESCOLAR</b>		
1.	Mecánica clásica	Segundo semestre		
2.	Electricidad y magnetismo	Cuarto semestre		
3.	Mecánica analítica	Quinto semestre		
4.	Física cuántica	Quinto semestre		
5.	Termodinámica	Sexto semestre		
6.	Electromagnetismo	Sexto semestre		
7.	Mecánica cuántica	Sexto semestre		
8.	Teoría clásica de campos (Optativa)	Séptimo u octavo semestre		
9.	Relatividad General (Optativa)	Séptimo u octavo semestre		
<b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA</b>				
<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>		DR. MAURO NAPSUCIALE MENDIVIL		
<b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>		DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)		<b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b>
				T.C.
		X		
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>		ESPECTROSCOPIA DE HADRONES Y FÍSICA MAS ALLA DEL MODELO ESTÁNDAR		
<b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>		<b>PERÍODO ESCOLAR</b>		
1.	Matemáticas superiores	Primer semestre		
2.	Lógica matemática	Primer semestre		
3.	Mecánica clásica	Segundo semestre		
4.	Cálculo integral	Segundo semestre		
5.	Álgebra lineal	Segundo semestre		
6.	Cálculo diferencial	Segundo semestre		
7.	Fluidos, ondas y temperatura	Tercer semestre		
8.	Cálculo de varias variables	Tercer semestre		
9.	Electricidad y magnetismo	Cuarto semestre		
10.	Variable compleja	Cuarto semestre		
11.	Análisis vectorial	Cuarto semestre		
12.	Ecuaciones diferenciales ordinarias	Cuarto semestre		
13.	Mecánica analítica	Quinto semestre		
14.	Ecuaciones diferenciales parciales	Quinto semestre		
15.	Física cuántica	Quinto semestre		
16.	Termodinámica	Sexto semestre		
17.	Funciones especiales	Sexto semestre		
18.	Electromagnetismo	Sexto semestre		
19.	Mecánica cuántica	Sexto semestre		
20.	Óptica	Séptimo semestre		
21.	Análisis tensorial (Optativa)	Cuarto semestre en adelante		
22.	Teoría clásica de campos (Optativa)	Séptimo u octavo semestre		
23.	Teoría de la dispersión (Optativa)	Séptimo u octavo semestre		
24.	Mecánica Cuántica Relativista (Optativa)	Séptimo u octavo semestre		
25.	Teoría Cuántica de Campos (Optativa)	Séptimo u octavo semestre		

26.	Fenomenología de partículas (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
27	Modelo Estándar de las Partículas Fundamentales (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
28	Teoría de grupos (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
29	Métodos Matemáticos Avanzados (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
30	Mecánica Cuántica Relativista (Optativa)	Séptimo u octavo semestre

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA**

<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>	DR. GERARDO MORENO LOPEZ			
<b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>	DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)	<b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b>		
		<b>T.C.</b>	<b>M.T.</b>	<b>T.P</b>
		X		
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>	ESPECTROSCOPIA DE HADRONES Y FISICA MAS ALLA DEL MODELO ESTANDAR			

<b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>		<b>PERÍODO ESCOLAR</b>
1.	Cálculo Diferencial	Primer semestre
2.	Física experimental	Primer semestre
3.	Mecánica clásica	Primer semestre
4.	Cálculo Integral	Segundo semestre
5.	Electricidad y magnetismo	Segundo semestre
6.	Variable compleja	Segundo semestre
7.	Física cuántica	Segundo semestre
8.	Mecatrónica	Tercer semestre
9.	Funciones especiales	Tercer semestre
10.	Electromagnetismo	Tercer semestre
11.	Mecánica cuántica	Cuarto semestre
12.	Laboratorio Avanzado	Cuarto semestre
13.	Taller de investigación	Cuarto semestre
14.	Temas selectos de Física	Cuarto semestre
15.	Física de Radiaciones (optativa)	Quinto semestre
16.	Instrumentación Nuclear (optativa)	Quinto semestre
17.	Teoría de la dispersión (optativa)	Quinto semestre
18.	Mecánica Cuántica Relativista (optativa)	Sexto semestre
19.	Teoría Cuántica de Campos (optativa)	Sexto semestre
20.	Fenomenología de partículas (optativa)	Sexto semestre
21.	Modelo Estándar de las Partículas Fundamentales (optativa)	Sexto semestre
22.	Métodos Numéricos (optativa)	Cuarto semestre en adelante
23.	Automatización y Control (optativa)	Séptimo u octavo semestre

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA**

<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>	DR. DAVID Y G DELEPINE			
<b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>	DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)	<b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b>		
		<b>T.C.</b>	<b>M.T.</b>	<b>T.P</b>
		X		
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>	Espectroscopia de hadrones y física mas allá del modelo estándar			

<b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>		<b>PERÍODO ESCOLAR</b>
1.	Matemáticas superiores	Primer semestre

2.	Física experimental	Primer semestre
3.	Lógica matemática	Primer semestre
4.	Mecánica clásica	Segundo semestre
5.	Cálculo integral	Segundo semestre
6.	Álgebra lineal	Segundo semestre
7.	Cálculo diferencial	Segundo semestre
8.	Fluidos, ondas y temperatura	Tercer semestre
9.	Cálculo de varias variables	Tercer semestre
10.	Probabilidad y estadística	Tercer semestre
11.	Electricidad y magnetismo	Cuarto semestre
12.	Variable compleja	Cuarto semestre
13.	Análisis vectorial	Cuarto semestre
14.	Ecuaciones diferenciales ordinarias	Cuarto semestre
15.	Mecánica analítica	Quinto semestre
16.	Ecuaciones diferenciales parciales	Quinto semestre
17.	Física cuántica	Quinto semestre
18.	Termodinámica	Sexto semestre
19.	Funciones especiales	Sexto semestre
20.	Electromagnetismo	Sexto semestre
21.	Mecánica cuántica	Sexto semestre
22.	Óptica	Séptimo semestre
23.	Análisis tensorial	Cuarto semestre en adelante
24.	Teoría clásica de campos (optativa)	Séptimo u octavo semestre
25.	Relatividad General (optativa)	Séptimo u octavo semestre
26.	Cosmología (optativa)	Séptimo u octavo semestre
27.	Astrofísica (optativa)	Séptimo u octavo semestre
28.	Astronomía (optativa)	Séptimo u octavo semestre
29.	Teoría de la dispersión (optativa)	Séptimo u octavo semestre
30.	Mecánica Cuántica Relativista (optativa)	Séptimo u octavo semestre
31.	Teoría Cuántica de Campos(optativa)	Séptimo u octavo semestre
32.	Fenomenología de partículas (optativa)	Séptimo u octavo semestre
33.	Modelo Estándar de las Partículas fundamentales (optativa)	Séptimo u octavo semestre
34.	Teoría de grupo (optativa)	Séptimo u octavo semestre
35.	Mecánica cuántica relativista (optativa)	Séptimo u octavo semestre
36.	Mecánica del medio continuo (optativa)	Séptimo u octavo semestre
37.	Geometría avanzada (optativa)	Séptimo u octavo semestre
38.	Física del estado solido (optativa)	Séptimo u octavo semestre
39.	Análisis matemático (optativa)	Séptimo u octavo semestre
40.	Álgebra lineal avanzada(optativa)	Séptimo u octavo semestre
41.	Métodos numéricos (optativa)	Séptimo u octavo semestre
42.	Geometría diferencial (optativa)	Séptimo u octavo semestre

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA**

<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>	DR. JULIÁN FÉLIX VALDEZ			
<b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>	DOCTOR EN FÍSICA	<b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b>		
		T.C.	M.T.	T.P
		X		
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>	ESPECTROSCOPIA DE HADRONES Y FISICA MAS ALLA DEL MODELO ESTANDAR			
<b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>		<b>PERÍODO ESCOLAR</b>		
1.	Matemáticas superiores	Primer semestre		
2.	Física experimental	Primer semestre		
3.	Lógica matemática	Primer semestre		
4.	Mecánica clásica	Segundo semestre		
5.	Cálculo integral	Segundo semestre		
6.	Álgebra lineal	Segundo semestre		

7.	Cálculo diferencial	Segundo semestre
8.	Fluidos, ondas y temperatura	Tercer semestre
9.	Cálculo de varias variables	Tercer semestre
10.	Probabilidad y estadística	Tercer semestre
11.	Electricidad y magnetismo	Cuarto semestre
12.	Variable compleja	Cuarto semestre
13.	Análisis vectorial	Cuarto semestre
14.	Ecuaciones diferenciales ordinarias	Cuarto semestre
15.	Mecánica analítica	Quinto semestre
16.	Ecuaciones diferenciales parciales	Quinto semestre
17.	Física cuántica	Quinto semestre
18.	Termodinámica	Sexto semestre
19.	Funciones especiales	Sexto semestre
20.	Electromagnetismo	Sexto semestre
21.	Mecánica cuántica	Sexto semestre
22.	Óptica	Séptimo semestre
23.	Análisis tensorial (Optativa)	Cuarto semestre en adelante
24.	Teoría clásica de campos (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
25.	Relatividad General (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
26.	Cosmología (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
27.	Astrofísica (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
28.	Astronomía (Optativa)	Séptimo u octavo semestre

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA**

<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>	DR. MARCO ANTONIO REYES SANTOS			
<b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>	DOCTOR EN CIENCIAS (FÍSICA)	<b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b>		
		T.C.	M.T.	T.P
		X		
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>	ESPECTROSCOPIA DE HADRONES Y FÍSICA MÁS ALLÁ DEL MODELO ESTANDAR			

<b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>		<b>PERÍODO ESCOLAR</b>
1.	Matemáticas superiores	Primer semestre
2.	Física experimental	Primer semestre
3.	Lógica matemática	Primer semestre
4.	Mecánica clásica	Segundo semestre
5.	Cálculo integral	Segundo semestre
6.	Cálculo diferencial	Segundo semestre
7.	Electricidad y magnetismo	Cuarto semestre
8.	Variable compleja	Cuarto semestre
9.	Ecuaciones diferenciales ordinarias	Cuarto semestre
10.	Mecánica analítica	Quinto semestre
11.	Física cuántica	Quinto semestre
12.	Funciones especiales	Sexto semestre
13.	Electromagnetismo	Sexto semestre
14.	Mecánica cuántica	Sexto semestre
15.	Modelo estándar de las partículas fundamentales (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
16.	Mecánica cuántica relativista (Optativa)	Séptimo u octavo semestre
17.	Teoría cuántica de campos (Optativa)	Séptimo u octavo semestre

**PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA**

<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>	DR. CARLOS HERMAN WIECHERS MEDINA	
<b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>	DOCTOR EN CIENCIAS (ESP. FÍSICA)	<b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b>

		T.C.	M.T.	T.P
		X		
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>	<b>ESPECTROSCOPIA DE HADRONES Y FISICA MAS ALLA DEL MODELO ESTANDAR</b>			
<b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>		<b>PERÍODO ESCOLAR</b>		
1.	Matemáticas superiores	Primer semestre		
2.	Lógica matemática	Primer semestre		
3.	Física experimental	Primer semestre		
4.	Cálculo diferencial	Segundo semestre		
5.	Cálculo integral	Segundo semestre		
6.	Cálculo de varias variables	Tercer semestre		
7.	Algebra lineal	Segundo semestre		
8.	Mecánica clásica	Segundo semestre		
9.	Fluidos, ondas y temperatura	Segundo semestre		
10.	Mecánica Analítica	Quinto semestre		
11.	Probabilidad y estadística	Cuarto semestre		
12.	Electricidad y magnetismo	Tercer semestre		
13.	Variable compleja	Cuarto semestre		
14.	Análisis vectorial	Cuarto semestre		
15.	Ecuaciones diferenciales ordinarias	Cuarto semestre		
16.	Mecánica analítica	Quinto semestre		
17.	Ecuaciones diferenciales parciales	Quinto semestre		
18.	Física cuántica	Quinto semestre		
19.	Termodinámica	Sexto semestre		
20.	Funciones especiales	Sexto semestre		
21.	Electromagnetismo	Sexto semestre		
22.	Mecánica cuántica	Séptimo semestre		
23.	Mecánica Estadística	Séptimo semestre		
24.	Óptica	Séptimos semestre		
25.	Resolución de problemas de Física	Segundo semestre		
26.	Mecatrónica	Cuarto semestre		
27.	Laboratorio Avanzado	Octavo semestre		
28.	Taller de Investigación	Octavo semestre		
29.	Temas Selectos de Física	Octavo semestre		
30.	Análisis tensorial (optativa)	Quinto semestre		
31.	Taller de comunicación escrita	Cuarto semestre		
32.	Física Estado sólido (optativa)	Sexto o séptimo semestre		
33.	Óptica Cuántica (optativa)	Octavo semestre		
34.	Análisis de Señales (Optativa)	Séptimo u octavo semestre		
35.	Métodos Numéricos (optativa)	Tercer semestre		
36.	Mecánica Cuántica Relativista (Optativa)	Séptimo u octavo semestre		
37.	Métodos Numéricos (optativa)	Cuarto semestre		
38.	Automatización y Control (optativa)	Quinto semestre		
39.	Sistemas Digitales (optativa)	Sexto semestre		
<b>PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA</b>				
<b>NOMBRE DEL PROFESOR</b>	DR. GUILLERMO MENDOZA DÍAZ			
<b>DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA</b>	DOCTOR EN QUIMICA (ESP. QUIMICA INORGÁNICA)	<b>TIPO DE CONTRATACIÓN</b>		
		T.C.	M.T.	T.P
		X		
<b>CUERPO ACADÉMICO</b>	<b>QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA</b>			
<b>NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR</b>		<b>PERÍODO ESCOLAR</b>		
1.	Química General	Primer semestre		



PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA				
NOMBRE DEL PROFESOR		DR. ARTURO VEGA GONZÁLEZ		
DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA		DOCTOR EN CIENCIAS (ESP. Ingeniería Biomédica)		TIPO DE CONTRATACIÓN
				T.C.
		X		
CUERPO ACADÉMICO		INGENIERÍA BIOMÉDICA (CA EN CREACIÓN)		
NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR			PERÍODO ESCOLAR	
1.	Bioestadística(optativa)		Cuarto semestre en adelante	
2.	Instrumentación y Análisis de Señales(optativa)		Cuarto semestre en adelante	
3.	Anatomía y fisiología para Físicos(optativa)		Cuarto semestre en adelante	
4.	Metodología de la Investigación		Cuarto semestre	
5.	Métodos Numéricos(optativa)		Cuarto semestre en adelante	
6.	Procesamiento de Imágenes(optativa)		Cuarto semestre en adelante	
PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA				
NOMBRE DEL PROFESOR		DRA. SUSANA FIGUEROA GERSTENMAIER		
DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA		DOCTOR EN INGENIERIA QUIMICA		TIPO DE CONTRATACIÓN
				T.C.
		X		
CUERPO ACADÉMICO		QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA		
NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR			PERÍODO ESCOLAR	
1.	Química General		Primer semestre	
2.	Álgebra Lineal		Segundo semestre	
3.	Métodos numéricos (optativa)		Tercer semestre	
4.	Metodología de la Investigación		Cuarto semestre	
5.	Termodinámica		Sexto semestre	
6.	Mecánica Estadística		Séptimo semestre	
7.	Teoría de Líquidos (optativa)		Séptimo u octavo semestre	
PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA				
NOMBRE DEL PROFESOR		DR. JOSÉ ANTONIO REYES AQUILERA		
DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA		DOCTOR EN QUÍMICA (ESP. QUÍMICA ANALÍTICA)		TIPO DE CONTRATACIÓN
				T.C.
		X		
CUERPO ACADÉMICO		QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA		
NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR			PERÍODO ESCOLAR	
1.	Química General		Primer semestre	
2.	Termodinámica		Sexto semestre	

PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA				
NOMBRE DEL PROFESOR		DRA. MARÍA GUADALUPE DE LA ROSA ÁLVAREZ		
DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA	DOCTOR EN CIENCIAS (ESP. MEDIO AMBIENTE E INGENIERÍA)	TIPO DE CONTRATACIÓN		
		T.C.	M.T.	T.P
		X		
CUERPO ACADÉMICO		QUÍMICA E INGENIERÍA QUÍMICA		
NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR		PERÍODO ESCOLAR		
1.	Bioquímica (optativa)	Séptimo u octavo semestre		
PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA				
NOMBRE DEL PROFESOR		DR. CARLOS VILLASEÑOR MORA		
DESCRIPCIÓN DEL GRADO Y FORMACIÓN ACADÉMICA	DOCTOR EN CIENCIAS (ESP. Óptica)	TIPO DE CONTRATACIÓN		
		T.C.	M.T.	T.P
		X		
CUERPO ACADÉMICO		INGENIERÍA BIOMÉDICA (CA EN CREACIÓN)		
NOMBRE DE LA MATERIA A IMPARTIR		PERÍODO ESCOLAR		
	Fluidos, Ondas y Temperatura	Tercer semestre		
	Termodinámica	Sexto semestre		
	Electricidad y Magnetismo	Cuarto semestre		
	Electromagnetismo	Sexto semestre		
	Óptica	Séptimos semestre		
	Álgebra Lineal	Segundo semestre		
	Cálculo Diferencial	Segundo semestre		
	Probabilidad y Estadística	Tercer semestre		
	Cálculo Integral	Segundo semestre		
	Análisis Vectorial	Cuarto semestre		
	Variable Compleja	Cuarto semestre		
	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	Cuarto semestre		
	Automatización y Control (optativa)	Cuarto semestre en adelante		
	Bioestadística (optativa)	Cuarto semestre en adelante		
	Procesamiento de Imágenes (optativa)	Cuarto semestre en adelante		
	Métodos Numéricos (optativa)	Cuarto semestre en adelante		

**TABLA III.I PROFESORES EXISTENTES QUE ATENDERÁN EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA**

DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS		
EXISTENTE	PUESTO	DESCRIPCIÓN DEL PUESTO
ALEJANDRO GIL-VILLEGAS MONTIEL	DIRECTOR DE LA DIVISIÓN	Conduce el cumplimiento de las metas establecidas a largo, mediano y corto plazo para el mejor desarrollo de la DCI.
LUIS ARTURO UREÑA LÓPEZ	DIRECTOR DEL DEPTO. DE FÍSICA	Guía la conexión disciplinar entre áreas de la Física de Partículas elementales, Gravitación y Cosmología.
FRANCISCO MIGUEL VARGAS LUNA	DIRECTOR DEL DEPTO. DE ING. FÍSICA	Guía la conexión disciplinar entre áreas de la Física (básica, experimental y aplicada) y la Ingeniería.
GUILLERMO MENDOZA DÍAZ	ENCARGADO DEL DEPTO. DE INGENIERÍAS QUÍMICA, BIOMÉDICA Y ELECTRÓNICA	Guía la conexión disciplinar entre áreas de la Química, Biomedicina y Electrónica con las diferentes carreras de Ingeniería.
JOSÉ SOCORRO GARCÍA DÍAZ	SECRETARIO ACADÉMICO	Dirige y coordina los procesos de los programas académicos y de los departamentos de investigación, así como su parte administrativa de la DCI.
YOLANDA GUEVARA REYES	COORDINADORA DE LICENCIATURAS	Coordina el control escolar de los alumnos de licenciatura y da seguimiento a los proyectos de apoyo docentes.
MIGUEL SABIDO MORENO	COORDINADOR DE POSGRADO	Coordina el control escolar de los alumnos de posgrado y da seguimiento a los proyectos de apoyo docentes.
LAURA JANETTE DURÓN MACÍAS	ASISTENTE DE COORDINACIÓN DE DOCENCIA	Apoya en el control escolar de los alumnos tanto de licenciatura como de posgrado y en proyectos docentes.
LORENA ESPINOSA CHÁVEZ	RESPONSABLE DE PROYECTOS ESPECIALES	Da seguimiento a diversos proyectos académicos tanto internos como externos y necesidades académico-administrativas de la DCI.
LUIS PONCE MÁRQUEZ	ASISTENTE EVENTOS ESPECIALES	Brinda apoyo al montaje de equipo y atención a alumnos y profesores en cursos y eventos organizados en la DCI.
JORGE ARZOLA ESPINOZA	ASISTENTE SECRETARIA ACADÉMICA	Ayuda en la planeación, coordinación y control de las actividades de los Órganos Colegiados, Comités y Comisiones de la DCI.
BLANCA FABIOLA ROBLEDO REYES	ENLACE ADMINISTRATIVO	Realiza los trámites administrativos de la DCI que tiene a su cargo como enlace con el Campus León.
MIRIAM SIERRA PÉREZ	ENLACE ADMINISTRATIVO	Realiza los trámites administrativos de la DCI que tiene a su cargo como enlace con el Campus León.
DENIA NAVARRO VILLAFAÑA	COORDINADORA DEL CAADI	Coordinar, organizar y administrar el Centro de Auto-Acceso de Idiomas dirigido a la comunidad de la DCI y público en general.
MARIO MUÑOZ GARCÍA	ENCARGADO DE SERVICIOS GENERALES	Coordina el mantenimiento de espacios e instalaciones, y apoya en funciones directivas y administrativas de la DCI.
JORGE PADILLA SÁNCHEZ	VIGILANTE	Da servicio de vigilancia en la entrada y salida de personas a la DCI así como en sus espacios con cámaras.
ARÓN BARAJAS MORALES	VIGILANTE	Da servicio de vigilancia en la entrada y salida de personas a la DCI así como en sus espacios con cámaras.

JULIO CÉSAR RANGEL LÓPEZ	VIGILANTE	Da servicio de vigilancia en la entrada y salida de personas a la DCI así como en sus espacios con cámaras.
FRANCISCO SOTO BÁRCENAS	VIGILANTE	Da servicio de vigilancia en la entrada y salida de personas a la DCI así como en sus espacios con cámaras.
JOSÉ ARTURO GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ	INTENDENTE	Realiza actividades de rehabilitación de espacios e instalaciones de la DCI.
ANTONIO MARTÍNEZ ESPINOZA	INTENDENTE	Realiza actividades de rehabilitación de espacios e instalaciones de la DCI.
MA. DE JESÚS CHÁVEZ GODOY	INTENDENTE	Realiza actividades de rehabilitación de espacios e instalaciones de la DCI.
FRANCISCO MORENO HERNÁNDEZ	INTENDENTE	Realiza actividades de rehabilitación de espacios e instalaciones de la DCI.
MANUEL MORENO HERNÁNDEZ	INTENDENTE	Realiza actividades de rehabilitación de espacios e instalaciones de la DCI.
PERLA MARTÍNEZ DUEÑAS	INTENDENTE	Realiza actividades de rehabilitación de espacios e instalaciones de la DCI.
MITZI MUÑOZ RODRÍGUEZ	ASISTENTE BIBLIOTECARIA	Organizar y administrar los servicios que la biblioteca ofrece a los usuarios internos y externos de la DCI.
NOEMÍ ROBLEDO REYES	ASISTENTE BIBLIOTECARIA	Organizar y administrar los servicios que la biblioteca ofrece a los usuarios internos y externos de la DCI.
VERÓNICA TORRES GUTIÉRREZ	SECRETARIA DEL DEPTO. DE ING. FÍSICA	Brindar apoyo a las actividades inherentes a la Dirección del Depto. de Ingeniería Física de la DCI.
CATALINA GALVÁN MATA	SECRETARIA DEL DEPTO. DE FÍSICA	Brindar apoyo a las actividades inherentes a la Dirección del Depto. de Física de la DCI.
NORMA ANGÉLICA LÓPEZ VÁZQUEZ	SECRETARIA INVESTIGACIÓN	Brindar apoyo a las actividades diversas de los investigadores de la DCI.
MARÍA ÉLVIA YANET HERNÁNDEZ NAVEJAS	ASISTENTE DE DIRECCIÓN	Brindar apoyo a las actividades académicas-administrativas correspondientes a la Dirección de la DCI.
RODRIGO MARTÍNEZ GARCÍA	OPERADOR	Transportar al director y demás personal de la DCI a los lugares que requieran trasladarse.
BENJAMÍN GALVÁN REYES	TÉCNICO DE CÓMPUTO	Asegurar un buen funcionamiento de la infraestructura de cómputo y telefonía.
ALMA RODRÍGUEZ ZÚÑIGA	TÉCNICO DE CÓMPUTO	Asegurar un buen funcionamiento de la infraestructura de cómputo y telefonía.
ANGÉLICA HERNÁNDEZ RAYAS	TÉCNICO LABORATORIO ELECTRÓNICA	Desarrollo de prototipos de hardware o software solicitados por investigadores y alumnos de la DCI.
JABÉL JIMÉNEZ RUVALCABA	TÉCNICO LABORATORIO INVESTIGACIÓN	Brindar apoyo a realizar ciertas pruebas y mediciones de las muestras

		en estudios de investigación de la DCI.
ALEJANDRA GONZÁLEZ LONA	TÉCNICO LABORATORIO DE QUÍMICA	Brindar apoyo para el control y mantenimiento del laboratorio de química y apoyar a los profesores en el desarrollo de las prácticas e investigación.
ALEJANDRO ARREDONDO SANTOS	TÉCNICO LABORATORIO CUÁNTICA	Brindar apoyo a realizar ciertas pruebas y mediciones de las muestras en estudios de investigación de física cuántica.
RAMÓN MARTÍNEZ GARCÍA	TÉCNICO LABORATORIO DOCENCIA	A cargo de cuidar y mantener en buen estado el equipo y material necesario para la realización de prácticas.
JUAN MANUEL NORIEGA	TÉCNICO TALLER MECÁNICO	Atender el desarrollo y elaboración de prototipos de los investigadores y alumnos para proyectos de investigación de la DCI.
<b>REQUERIDO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PUESTO</b>	<b>PRINCIPALES ACTIVIDADES QUE DESEMPEÑA</b>
TÉCNICOS LABORATORISTAS	Brinda apoyo para el control y mantenimiento del laboratorio de ingeniería química, y otro laboratorio de química además de apoyar a los profesores en el desarrollo de las prácticas e investigación.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Búsqueda de cotizaciones</li> <li>- Manejo de inventario</li> <li>- Apoyo técnico durante las prácticas</li> <li>- Desarrollo de experimentos solicitados por profesores para desarrollo de proyectos.</li> </ul>
ASISTENTE DE DOCENCIA	Apoya en el control escolar de los alumnos tanto de licenciatura como de posgrado y en proyectos docentes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención a ventanilla</li> <li>- Apoyo en trámites académicos de los alumnos</li> <li>- Archivar</li> </ul>
ASISTENTE DE PROYECTOS ESPECIALES	Apoya en las actividades propias de la coordinación de proyectos especiales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registro y actualización de datos personales, de contacto y académicos de la base de datos de egresados</li> <li>- Actualización de la página Web Divisional</li> <li>- Apoyo archivístico</li> </ul>
INTENDENTE	Realiza actividades de rehabilitación de espacios e instalaciones de la DCI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Limpieza de aulas así como áreas comunes</li> <li>- Mantenimiento de edificios</li> </ul>
BIBLIOTECARIO	Organizar y administrar los servicios que la biblioteca ofrece a los usuarios internos y externos de la DCI	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención a usuarios</li> <li>- Acomodo de libros en estantería</li> <li>- Fotocopiado</li> </ul>
ASISTENTE DEL DEPTO. DE INGENIERÍAS QUÍMICA, BIOMÉDICA Y ELECTRÓNICA (IQBE)	Brinda apoyo a las actividades inherentes a la Dirección del Depto. de Ingenierías Química, Biomédica y Electrónica de la DCI.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención al personal del Depto. IQBE</li> <li>- Agenda y logística de salidas</li> <li>- Manejo de archivo</li> <li>- Elaboración de oficios</li> </ul>

**TABLA III.2 PERSONAL DIRECTIVO Y DE APOYO ADMINISTRATIVO**

En la anterior [TABLA III.2](#) se muestra el personal directivo y de apoyo que atenderá los servicios académico-administrativos para la Licenciatura en Física.

En este momento en la parte administrativa de la Coordinación de Docencia se precisa de mayor número de personal además de la infraestructura física suficiente de apoyo para cubrir las necesidades propias de atención a los estudiantes. Así como de otras áreas que contemplan técnicos y asistentes para la gestión académica del programa.

## **21. INFRAESTRUCTURA FÍSICA**

### **EVALUACIÓN:**

#### *Infraestructura Actual*

Algunas de las necesidades en infraestructura ya han sido cubiertas sino de manera total, sí en forma parcial:

#### *Edificios*

Sabiendo que la infraestructura de esta licenciatura está compartida con los otros programas académicos de la DCI, se cuenta con 5 edificios y 1 cafetería, donde se integran aulas, laboratorios, oficinas de profesores y alumnos de posgrado y servicios.

#### *Cómputo*

Se cuenta con un centro de cómputo exclusivamente para licenciatura, con espacio suficiente para 25, máximo 30 usuarios en mesas acondicionadas para su uso.

#### *Aulas y Laboratorios de Licenciatura*

Existen 6 aulas para cursos de licenciatura y posgrado y 3 laboratorios dedicados exclusivamente a la docencia (Química, Física y Electrónica) más otros 8 laboratorios de investigación, mismos que son utilizados por los alumnos para realizar desarrollo de experimentos y trabajo de tesis.

La frecuencia con que se usan estos laboratorios (más grupos y más cursos), es en promedio de 10 a 20 alumnos por sesión (se considera grupo típico de licenciatura de alrededor de 20 estudiantes).

## REDISEÑO:

El Plan de Desarrollo Institucional 2010-2020, establece en su eje número sexto, el desarrollo de infraestructura para construcción de nuevas áreas o de rehabilitación de espacios, y debido a que la matrícula proyectada en la División de Ciencias e Ingenierías se espera que tenga un crecimiento en 4 años del doble a la actual, será insuficiente el número de aulas y laboratorios con que actualmente se cuenta.

El programa de Física requeriría de 2 aulas de 24 m<sup>2</sup> en promedio, y con la opción de aumentar matrícula se necesitarían 3 aulas, previendo que por cada PE existente en la División, se construyeran 3 aulas o laboratorios.

Se planea que el actual edificio de laboratorios contenga dos laboratorios avanzados para licenciatura (200 m<sup>2</sup>) y otros (de posgrado) que estén en instalaciones especiales para la fase terminal de este programa requeridos dentro de los próximos dos años. El espacio del centro de cómputo será insuficiente en un corto plazo. Se requiere la ampliación de este espacio, así como el destinado a biblioteca, talleres y áreas de servicios comunes para dar atención a los estudiantes.

Como se puede ver en el [TABLA III.3](#), se muestra la infraestructura física que requerirá la DCI en los próximos 4 años, así como el apoyo económico sostenido para la operación de los mismos.

ESPACIOS DE INFRAESTRUCTURA FÍSICA	PERÍODO ESCOLAR DEL PLAN DE ESTUDIOS	NÚM. GRUPOS	ESPACIO EXISTENTE PARA ATENDER EL PLAN DE ESTUDIOS	REQUERIMIENTOS PARA ATENDER EL PLAN DE ESTUDIOS				
				NÚMERO DE ESPACIOS	PRESUPUESTO APROXIMADO	FINANCIAMIENTO		
						FUENTE	EN TRÁMITE	CONFIRMADA
<b>ACADÉMICOS</b>								
AULAS	Durante toda la carrera	45	6 para licenciaturas Edificio F y Edificio C (321 M <sup>2</sup> )	3 (cada uno de 24 M <sup>2</sup> )	\$1,200,000.00	PROSAA, PIFI		
LABORATORIOS (10)*	Durante toda la carrera	Un grupo de 20 alumnos por laboratorio	Optoacústica	2 de 100 (M <sup>2</sup> )	\$1,600,000.00	CONACYT, PROSAA, PIFI, PROMEP	\$150,000.00 Se requiere apoyo	PIFI PROSAA CONACYT PROMEP
			Imágenes y Señales					
			Espectroscopía de Impedancia					
			Biomagnetismo y Ultrasonido					
			Dosimetría					
			Aplicaciones Cuánticas					
			Mecánica Estadística					
			Biofotoacústica					
			Altas Energías					
			Química (100 M <sup>2</sup> )					
Física (82 M <sup>2</sup> )								
Electrónica (40 M <sup>2</sup> )								
TALLERES	Durante toda la carrera	apoyo	1 Taller de torno y 1 de electrónica (100 M <sup>2</sup> )	Taller de torno y electrónica (1 de 30M <sup>2</sup> )	\$200,000.00	PIFI, PROSAA	Se requiere apoyo	
BIBLIOTECA	Durante toda la carrera	N.A.	2 cubos para 6 pxs y área para 28 pxs.	1 de 80 M <sup>2</sup>	\$1,300,000.00	PIFI, PROMEP	Se requiere apoyo	
CUBÍCULOS								
AULA MAGNA				2 de 80 M <sup>2</sup>	\$2,000,000.00			
CENTRO DE CÓMPUTO	Durante toda la carrera	1	Edificio C (80 M <sup>2</sup> )	1 de 200 M <sup>2</sup>	\$2'400,000.00	PIFI, PROMEP	Se requiere apoyo	



<b>ADMINISTRATIVOS</b>								
ADMINISTRACIÓN	Durante toda la carrera	1	2 oficinas (Edificio A)	2	\$80,000.00	PIFI, PROSAA	Se requiere apoyo	PIFI
<b>SERVICIOS COMPLEMENTARIOS</b>								
AUDITORIO**	Durante toda la carrera	1	Edificio B (227 M <sup>2</sup> )					
AREA DEPORTIVA	Durante toda la carrera	1	Edificio C (600 M <sup>2</sup> )	1	\$300,000.00	PIFI	Se requiere apoyo	
UNIDAD DE SALUD	Durante toda la carrera	1	Edificio C (18 M <sup>2</sup> )	1 (42 M <sup>2</sup> )	\$300,000.00	PIFI	Se requiere apoyo	
CAFETERÍA, BODEGAS, COPIADO, TIENDA, LIBRERÍA, ETC.	Durante toda la carrera	1	Cafetería (120 M <sup>2</sup> )	2 espacios (Ampliar cafetería 300 M <sup>2</sup> y bodega de 100 M <sup>2</sup> )	\$3,000,000.00 (\$2,500,000.00 y \$500,000.00 respectivamente )	PIFI, PROSAA	Se requiere apoyo	
<b>OTROS:</b>	Caseta de vigilancia con monitoreo las 24 horas, un área de hospedaje para invitados							
DESCRIBIR:	Durante toda la carrera	1	Cafetería (9 M <sup>2</sup> )	1 Caseta (30 M <sup>2</sup> )	\$200,000.00	PIFI	Se requiere apoyo	

**TABLA III.3 INFRAESTRUCTURA FÍSICA PARA ATENCIÓN DE LA LICENCIATURA EN FÍSICA**

N.A. No Aplica

**Notas:**

- \* Se requiere mantenimiento en laboratorios de \$100,000.00 por año (limpieza, reparación y actualización).
- \*\* Se requiere mantenimiento en auditorio de \$50,000.00 por año (aire, limpieza, reposiciones).

## **22. MATERIAL Y EQUIPO**

### **EVALUACIÓN:**

#### *Acervo Bibliográfico*

En la Biblioteca se cuenta con aproximadamente 220 volúmenes para atender cursos básicos e intermedios de licenciatura. Se tienen menos de 2,000 volúmenes destinados en su mayoría a la investigación. De hecho una parte importante de esos volúmenes han sido adquiridos con proyectos de investigación apoyados por el CONACYT.

#### *Equipo de cómputo*

En el centro de cómputo, se tienen 25 máquinas conectadas a red y una impresora que atienden a la población actual, algunas ya se encuentran en mal estado y se requerirán reemplazar.

#### *Material y equipo de laboratorios*

Se cuenta con equipo y material muy variado para poder cubrir los cursos de laboratorio de las licenciaturas, que dan servicio a grupos de 20 alumnos, el cual está siendo insuficiente para las prácticas que se realizan en grupos numerosos de química. Los laboratorios de docencia utilizan constantemente reactivos y consumibles para la generación de resultados, el equipo utilizado está siendo ofrecido en su capacidad máxima.

### **REDISEÑO:**

En corto plazo se requerirá de más apoyo principalmente para satisfacer las necesidades de Cómputo, Biblioteca y Laboratorios básicos, los recursos se han venido gestionando ante el PROMEP (Programa de Mejoramiento del Profesorado) y el PIFI (Programa Integral de Fortalecimiento Institucional, ambos de la SEP).

En un futuro se estima que el número de computadoras del centro de cómputo debe incrementarse de entre 10 y 20 equipos más de los actuales, con un aumento de 25 computadoras más, considerando el aumento de matrícula.

Una División en la que están incluidos programas de tres licenciaturas, una maestría y un doctorado requiere, atendiendo sólo a la diversidad de autores y temas que

debe cubrir, 5,000 volúmenes aproximadamente. Por esta razón se requiere apoyar al programa con la compra de alrededor de 100 libros por cada año, siendo necesaria su renovación y mantenimiento dentro de los próximos 4 años.

Para los laboratorios de docencia se estima un gasto de alrededor de \$500,000.00 pesos dentro de los próximos 4 años, donde la matrícula se duplica, un costo de mantenimiento y actualización de \$100,000.00 pesos al año como mínimo.

En el [TABLA III.4](#) se presenta el material y equipo que necesitará la DCI en los próximos 4 años, así como el apoyo económico sostenido para la operación de los mismos.

MATERIAL	EXISTENCIA PARA ATENDER AL PLAN DE ESTUDIOS		REQUERIMIENTOS PARA ATENDER EL PLAN DE ESTUDIOS								
	SI	NO	UNIDAD DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN DETALLADA **	PRESUPUESTO			FECHA DE ADQUISICIÓN	FINANCIAMIENTO		
					MONTO	ÚNICA VEZ	REGULARIZABLE		FUENTE	TRÁMITE	CONFIRMADA
LIBROS Y PUBLICACIONES		✓	5 vols. de 20 títulos	100 Libros	\$50,000.00	X		ENERO/AGOSTO (ANUAL)	PIFI, PROMEP		PIFI
PAPELERÍA Y ÚTILES DE OFICINA	✓		Varias	Hojas, plumines, gises, borradores, cuadernos, plumas, lápices, gomas, etc.	\$200,00.00		X	ENERO/AGOSTO (ANUAL)	POAS		X
ÚTILES DE IMPRESIÓN		✓	10	Tóneres para impresión	\$20,000.00	X		ENERO/AGOSTO	PIFI		X
ÚTILES Y MATERIAL DE PROCESAMIENTO DE DATOS	✓		Tarjetas de adquisición de datos	Tarjetas electrónicas para hacer interface entre la pc y sensores electrónicos.	\$20,000.00		X	ENERO (ANUAL)	PROMEP, PIFI, POAS		X
ÚTILES Y MATERIAL DE LABORATORIO		✓	Varias	Materiales de Consumo Variados: Reactivos Químicos, Metales, Plásticos.	\$30,000.00		X	ENERO/AGOSTO	PROMEP, PIFI, POAS		X
OTROS ARTÍCULOS DE CONSUMO (describir) *		✓	Varias	Títulos de filmoteca	\$60,000.00	X		ENERO/AGOSTO	PROMEP, PIFI, POAS		
<b>TOTAL</b>					<b>\$380,000.00</b>						

EQUIPO	EXISTENCIA PARA ATENDER AL PLAN DE ESTUDIOS		REQUERIMIENTOS PARA ATENDER EL PLAN DE ESTUDIOS								
	SI	NO	UNIDAD DE MEDIDA	DESCRIPCIÓN DETALLADA **	PRESUPUESTO			FECHA DE ADQUISICIÓN	FINANCIAMIENTO		
					MONTO	ÚNICA VEZ	REGULARIZABLE		FUENTE	TRÁMITE	CONFIRMADA
MOBILIARIO PARA OFICINA	✓		Varias	Modulares, mesas, sillas, sillones, pizarrón, archiveros, estanterías	\$900,000.00	X					
MOBILIARIO PARA DOCENCIA	✓		Varias	120 Butacas Universitarias 70 Juegos de Mesa-Silla 6 pizarrones	\$550,000.00	X					
		✓	Varias	105 Juegos de Mesa-Silla 6 pizarrones	\$150,000.00	X	ANUAL	ENERO	PROSAA		
EQUIPO DE OFICINA	✓		Varias	5 Fotocopiadoras 3 Maquinas de Escribir	\$100,000.00	X					
EQUIPO DE EXTENSIÓN	✓		Varias	6 Cañones de Proyección 6 Pantallas de Proyección 2 Laptop	\$90,000.00	X					
		✓		3 Cañones de Proyección 3 Pantallas de Proyección	\$35,000.00	X	ANUAL	ENERO	PROSAA		
EQUIPO DE LABORATORIO	✓		Varias	Pesas, balanzas, fuentes de poder, dinamómetros, multímetros, osciloscopios, etc.	\$100,000.00						X
EQUIPO DE COMPUTO	✓		Varias	25 PC del centro de cómputo de licenciatura y 1 Impresora, 8 PC de biblioteca y 4 Impresoras.	520,000.00						
		✓	Varias	25 PC para centro de cómputo de licenciatura y 3 impresoras	400,000.00	X	ANUAL	ENERO	PIFI, PROSAA		
EQUIPO DIVERSO	✓		Varias	Pc y cañón proyector en área de laboratorio, instalaciones de laboratorio acondicionadas: mesas, bancos, tarjas y extractores de aire.	\$100,000.00	X					
EQUIPO DE TELECOMUNICACION	✓		Varias	Conmutador Telefónico + 96 aparatos telefónicos. Routers y Switchers.	\$645,000.00	X					
OTROS ARTÍCULOS*		✓	Varias	Material y equipo diverso	\$400,000.00	X	ANUAL	ENERO	PROSAA, PIFI		
<b>TOTAL</b>					<b>3,990,000.00</b>						

* OTROS ARTICULOS	** DESCRIPCIÓN DETALLADA
Material y equipo para biblioteca	10 Mesas de trabajo y sillas
	3 Exhibidores para adquisiciones nuevas
Cableado y servicios de cómputo**	25 Servicios de cableado estructurado
	Ampliar servicio de red inalámbrica (Equipo + 4 Access point)

**TABLA III.4 MATERIAL Y EQUIPO EN LA ATENCIÓN A LOS SERVICIOS INHERENTES AL PROGRAMA EDUCATIVO DE LIC. EN FÍSICA**

\*\* Se requiere mantenimiento y reposición de equipo dañado por año.

### 23. BIBLIOGRAFÍA Y PUBLICACIONES REQUERIDAS

Para atender el programa de Licenciatura en física se cuenta con 658 títulos que actualmente cubren los cursos obligatorios, mismos que se complementan con los títulos que proveen las áreas de investigación para cursos optativos como ya se mencionó. Estos títulos tienen 2,220 volúmenes aproximadamente disponibles para consulta. En el [TABLA III.5](#) se piden 5 volúmenes de 20 títulos que equivalen a 100 libros, mismos que se consideraron para el funcionamiento durante un año. Así, para el incremento de la matrícula, sería deseable contar con 20 volúmenes de 80 títulos que dan un total de 400 libros para los 4 años próximos.

En el [TABLA III.6](#) se presenta la bibliografía existente por curso así como la requerida con las referencias a detalle para tanto cursos obligatorios como optativos de la Licenciatura en Física.

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>			
<b>SEMESTRE</b>	<b>NÚMERO DE TÍTULOS</b>	<b>NÚMERO DE VOLÚMENES</b>	<b>NOMBRE DE LA MATERIA QUE LO REQUIERE</b>
Primer	31	178	Cálculo I
	64	211	Física I (Mecánica)
	18	74	Química
	14	96	Álgebra lineal
Segundo	4	75	Cálculo II
	10	48	Física II (Ondas, Fluidos y Termodinámica)
	9	20	Lenguaje de Programación
	29	103	Probabilidad y Estadística
Tercer	6	30	Cálculo III
	13	83	Física III (Electromagnetismo)
	12	38	Métodos Numéricos
	43	142	Ecuaciones Diferenciales
Cuarto	14	48	Análisis Vectorial
	17	45	Métodos Matemáticos I
	16	52	Física Moderna
	14	44	Tópicos de Física Experimental I
Quinto	2	2	Laboratorio de Física Moderna
	20	73	Métodos Matemáticos II
	23	92	Mecánica Clásica
	41	123	Electromagnetismo Tópicos de Física Experimental II
Sexto	44	140	Mecánica Cuántica
	11	34	Métodos Matemáticos III
	14	44	Óptica
	43	113	Termodinámica
	28	37	Electrónica



Séptimo	26 21 4 35	51 38 15 96	Física del Sistema Solar Electrónica Formación y Evolución Estelar Mecánica Estadística
Octavo	18 4 4	35 15 15	Mecánica de Medios Continuos Astronomía Galáctica y Extragaláctica Seminario de Astrofísica
Noveno	6	10	Electrónica digital

**TABLA III.5 BIBLIOGRAFÍA Y PUBLICACIONES EXISTENTES PARA EL PROGRAMA DE LICENCIATURA EN FÍSICA**

<b>BIBLIOGRAFÍA</b>		
<b>REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>NÚMERO DE TÍTULOS</b>	<b>NOMBRE DE LA MATERIA QUE LO REQUIERE</b>
1. Introducción al álgebra lineal, Howard Anton. Limusa, 2003. 2. Elementary Linear Algebra: applications version, Howard Anton. John Wiley, 1991. 3. Introducción al algebra, Serge Lang. Sistemas Técnicos de Edición, 1990. 4. Álgebra lineal y sus aplicaciones, Gilbert Strang. Fondo Educativo Interamericano, 1982. 5. Álgebra lineal, Serge Lang. SITESA, 1976.		Algebra Lineal

<p>1. Robert Steiner and Philip Schmidt, Schaum's Outline of Mathematics for Physics Students. Primera Edición, McGraw-Hill (2007).</p> <p>2. Murray Spiegel, Schaum's Outline of Advances Mathematics. Primera Edición, McGraw-Hill (1971).</p> <p>3. Murray R. Spiegel, Schaum's Outline Vector Analysis. Primera Edición, McGraw-Hill (1968).</p> <p>4. K. F. Riley, M. P. Hobson and S. J. Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering. Primera Edición, Cambridge University Press (1998).</p>		Análisis Vectorial
<p>1. Calculus, volumen 1. Tom M. Apostol, Reverté S. A. Segunda Edición.</p> <p>2. Calculus, cálculo infinitesimal, Michael Spivak, Reverté, S. A. Segunda Edición.</p> <p>3. El cálculo, Louis Leithold, Oxford university press. Séptima edición.</p>		Cálculo Integral y Cálculo Diferencial
<p>1. D.G. Zill. Cálculo con Geometría Analítica. Editorial Wadsworth Int./ Iberoamericana.</p> <p>2. J. Marsden, A. Tromba. Cálculo Vectorial. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana. 3ª. Edición.</p> <p>3. M. H. Protter, Ch. B. Morrey. Cálculo con Geometría Analítica. Editorial Fondo Educativo Interamericano S. A.</p> <p>4. Murray R. Spiegel. Análisis Vectorial. Editorial Mc Graw-Hill/Interamericana.</p>		Cálculo de Varias Variables
<p>1. Isabel Carmona Jover, Ecuaciones Diferenciales. Ed. Alhambra Universidad,</p> <p>2. Dennis G. Zill y Michael R. Cullen, Ecuaciones Diferenciales con Problemas de valores en la Frontera, Ed. Thomson Intl.</p>		Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Ecuaciones Diferenciales Parciales.
<p>1. Fundamentos de Física. R. Resnick, D. Halliday, K. S. Krane. Física. Vol. II, 6ª. Ed. CECSA, México, 1998.</p> <p>2. Electricidad y magnetismo, Vol. II, Edward M. Purcell, Berkeley Physics Course, Editorial Reverte.</p>		Electricidad y magnetismo
<p>1. Fundamentos de la Teoría Electromagnética, Reitz, Milford, Christy, Editorial Adisson-Wesley Iberoamericana.</p> <p>2. Electromagnetic fields and waves, P Lorrain &amp; D. Corson, Editorial W.H. Freeman and Company</p>		Electromagnetismo
<p>1. Alonso y Finn. Física, Vol. II, Última Edición, Editorial Adisson-Wesley-Iberoamericana, México, 1992.</p> <p>2. R. Serwey. Física, Tomo II. 4ª. Editorial Mc Graw Hill. México. 1998.</p> <p>3. Sears y Zemansky. Física General, última edición, Editorial Aguilar, S. A.</p> <p>4. R. Feymann. Lecturas de Física, última edición, Editorial Adisson-Wesley Iberoamericana. Tomo II.</p>		Física Cuántica
<p>1. Física re-Creativa Experimentos de física usando nuevas tecnologías, ISBN 987-9460-18-9, Salvador Gil y Eduardo Rodríguez.</p>		Física Experimental

<p>1. Introducción a la Lógica Matemática. P. Suppes, S. Hill. Ed. Económica. Editorial Reverté S.A. México 2004.</p> <p>2. Algebra. F. Lovaglia, M. Elmore, D. Conway. 1a Ed. Editorial OXFORD UNIVERSITY PRESS. México 1998.</p>		Lógica Matemática
<p>1. Elliot Mendelson and Frank Ayres, Schaum's Outline of Calculus. Cuarta Edición, McGraw-Hill (1999).</p> <p>2. K. F. Riley, M. P. Hobson and S. J. Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering. Primera Edición, Cambridge University Press (1998).</p>		Matemáticas Superiores
<p>1. Statistical Mechanics, D. A. McQuarrie, HarperCollins Publishers</p> <p>2. Statistical Mechanics, K. Huang, John Wiley &amp; Sons Inc</p> <p>3. Thermodynamics and Statistical Mechanics, W. Greiner, Springer-Verlag New York</p> <p>4. Mecánica Estadística, L. García-Colín</p>		Mecánica Estadística
<p>1. Classical Mechanics. Tom W. B. Kibble, Frank H. Bershire. 5a. Edición, Imperial College Press, 2007.</p> <p>2. Classical Mechanics. Herbert Goldstein, Charles P. Poole, Jr., John L. Safko. 3a. Edición, Addison-Wesley, 2002.</p>		Mecánica Analítica
<p>1. S. Gasiorowicz, "Quantum Physics"; John Wiley &amp; Sons.</p> <p>2. A.C. Phillips, "Introduction to Quantum Mechanics", 2003, Wiley.</p>		Mecánica Cuántica
<p>1. Bolton, W. Mecatrónica: sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica. Tercera edición. 2006. Alfaomega.</p> <p>2. Ogata, K. Ingeniería de control moderna. 2003. Pearson-Prentice Hall.</p> <p>3. Quero, E. Programación el lenguaje C. 1998. Paraninfo - Thomson Learning.</p> <p>4. Creus, A. Instrumentación industrial. 2006. Alfaomega.</p> <p>5. Cuenca, M. Microprocesadores PIC. 2003. Paraninfo - Thomson Learning.</p> <p>6. Croquet, M. PC y robótica. Técnica de interfaz. 1996. Paraninfo - Thomson Learning.</p>		Mecatrónica
<p>1. Metodología de la Investigación R. Hernández, C. Fernández, P. Baptista. 1ª Ed. McGraw-Hill, México, 1991.</p>		Metodología de la investigación
<p>1. Óptica, Hecht and Zajac, Fondo Educativo Interamericano, 1974.</p> <p>Classical Electromagnetic Radiation, Jerry B. Marion and Mark Heald, tercera edición, Saunders College Publishing 1995.</p>		Óptica

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. B. Kennedy, Jhon., Neville, Adam, M. Estadística para Ciencias e Ingeniería, Editorial Harla. Segunda Edición. Mexico, 1982.</li> <li>2. Chow, Ya-Lun. Análisis Estadístico. Editorial Interamericana, Cuarta Edición, México, 1994</li> <li>3. Miller, Irwin. Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A., Quinta Edición, Mexico 1996</li> <li>4. Scheaffer, Richard L., McClave, James, T. Probabilidad y Estadística para Ingeniería. Grupo Editorial Iberoamerica, Mexico, 1993.</li> <li>5. Walpone, Ronald R., Myers, Raymond H. Probabilidad y Estadística para Ingenieros. Editorial Interamericana, Tercera Edición, Mexico, 1991.</li> </ol>		Probabilidad y Estadística
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. L. Brown, H. E. LeMay, B. E. Bursten y J. R. Burdge. Química. La ciencia central. 9na edición. Pearson Educación de México (2004).</li> <li>2. G. W. Daub y W. S. Seese. Química. 7ma edición. Prentice Hall Inc. (1996).</li> <li>3. M. Hein. Química. 1ra edición. Grupo Editorial Iberoamérica (1992).</li> </ol>		Química General
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mark W. Zemansky, Heat and Thermodynamics.</li> <li>2. Herbert B. Callen, Thermodynamics, John Wiley and Sons.</li> <li>3. García-Colín, Introducción a la Termodinámica clásica. Texto y problemario. Editorial Trillas</li> </ol>		Termodinámica
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Variable Compleja y Aplicaciones. J. W. Brown, R Churchill, MacGraw Hill, 7ma edición.</li> <li>2. Basic Comple Analysis, J. Mardsen, W.H. Freeman and Co. Press, 1973.</li> </ol>		Variable Compleja
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analisis Tensorial. L. S. Sokolnikoff. Ed. Limusa</li> <li>2. Tensors. Anadijiban Das. Ed. Springer</li> <li>3. General Theory of Relativity. P. M. Dirac</li> <li>4. Introducing Einsteins Relativity. Ray D'Inverno</li> </ol>		<i>Análisis Tensorial</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tom M. Apostol, Mathematical Analysis. Segunda Edición, Addison-Wesley Publishing Company (1974).</li> <li>2. Tom M. Apostol, Calculus, Vol 1, segunda edición (1967).</li> <li>3. A. Gleason, Fundamentals of abstract analysis, Addison-Wesley (1966).</li> <li>4. B. Rotman, G. T. Kneebone, The theory of sets and transfinite numbers, Elsevier, New York (1968).</li> </ol>		<i>Análisis Matemático</i>

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Derrickson, Bryan; Tortora, Gerard. Principios de Anatomía y Fisiología. Editorial Médica Panamericana S.A. 11va Edición, 2006.</li> <li>2. Silverthorn Médica Panamericana. Fisiología Humana. Un enfoque integrado 4ª edición. 4 edición (2008)</li> <li>3. Faller, Adolf.Schünke, Michael. Paidotribo. Estructura y Función del Cuerpo Humano (cartoné y color). 1ª edición (07/2006).</li> <li>4. Anthony, C.P. Anatomía y Fisiología. México: Interamericana 1991.</li> <li>5. Latarjet, M. Ruiz Liard A. Anatomía Humana. México: Ed. Panamericana Tomo I y II, 1991.</li> </ol>		<i>Anatomía y Fisiología para Físicos</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Intermediate Physics for Medicine and Biology, Fourth Edition Russell K. Hobbie Bradley J. Roth. Editorial Springer</li> <li>2. Bioelectromagnetims. Jaakko Malmivou and Robert Plonsey. Oxford University Press</li> </ol>		<i>Aplicaciones Biomédicas de la Física</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Katsuhiko Ogata, Modern Control Engineering Prentice Hall; 5 edition (September 4, 2009).</li> <li>2. Anthony Wheeler and Ahmad R. Ganji, Introduction to Engineering Experimentation Prentice Hall; 3 edition (December 4, 2009)</li> </ol>		<i>Automatización y control</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wayne W. Daniel, Bioestadística, Base para el análisis de las ciencias de la salud. Limusa Wiley, Cuarta edición en español,2008.</li> <li>2. Pagano M y Gauvreau K “Fundamentos de Bioestadística” Thomson Learning (Math Learning) 2a Edición 2001</li> <li>3. STEEL, TORRIE, Bioestadística (Principios y Procedimientos). Mac Graw-Hill, Bogotá, 1985.</li> <li>4. J.H. ZAR, Biostatistical Analysis. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs, 1974.</li> </ol>		<i>Bioestadística</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Biophysics: An Introduction. Roland Glaser</li> <li>2. Biophysics: An Introduction Rodney Cotterill Molecular and Cellular Biophysics, Meyer B. Jackson</li> </ol>		<i>Biofísica</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to Cosmology, Barbara Ryden. Cummings, 2002.</li> <li>2. Introduction to Modern Cosmology, Andrew R. Liddle. Wiley, 2004.</li> <li>3. Cosmological Physics, John Peacock. Cambridge University Press, 2000.</li> <li>4. Principles of Physical Cosmology, P. J. E. Peebles. Princeton University Press, 1993.</li> <li>5. Spacetime Physics, Edwin Taylor, John A. Wheeler. Freeman, 1992.</li> </ol>		<i>Cosmología</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sheldon Ross, Probability and Statistics for Engineers and Scientists, Fourth Edition, Academic Press (2009).</li> <li>2. Jhon E. Freund, Irwin Miller, Marylees Miller, Estadística Matemática con Aplicaciones, Sexta Edición, Prentice Hall (2000).</li> </ol>		<i>Estadística Avanzada</i>

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Quark &amp; Leptons, An Introductory Course in Modern Particle Physics, Hazen &amp; Martin. Wiley 1984.</li> <li>2. Física de partículas y astropartículas, Ferrer Soria y Ros Martínez. PUV 2005.</li> <li>3. Electroweak interactions, an introductory course to the physics of quarks and leptons, Peter Renton. Cambridge 1990.</li> <li>4. Introduction to high energy physics, 4th Edition, Perkins. Cambridge 2000.</li> <li>5. Lectures on electroweak theory, Quigg. FERMILAB 2000.</li> </ol>		<i>Fenomenología de partículas elementales</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Attix F.H. Introduction to radiological physics and radiation dosimetry. John Wiley and Sons, New York (1990)</li> <li>2. Smith F.A. A primer in applied radiation physics. World Scientific Publishing (2000)</li> <li>3. Knoll G.F. Radiation detection and measurements. Wiley, New York (1979)</li> <li>4. Turner J.E. Atoms, radiation and radiation protection. John Wiley &amp; Sons (1995)</li> </ol>		<i>Física de Radiaciones</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduction to Solid State Physics, Charles Kittel, John Wiley &amp; Sons Inc.</li> <li>2. Solid State Physics, Neil Ashcroft &amp; Neil Mermin, Harcourt College Publishers</li> </ol>		<i>Física del Estado Sólido</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. F. Suli. Instrumentation in High Energy Physics. Advances Series on Directions in High Energy Physics -Vol. 9. World Scientific, Singapore (1993).</li> <li>2. J. Félix. Elements of High Energy Physics. El Cid Editor, Argentina-Miami (2004) USA.</li> <li>3. J. Félix. Notas para una introducción a las bases experimentales de la mecánica cuántica. El Cid Editor, Argentina-Miami (2004) USA.</li> </ol>		<i>Física experimental de partículas</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Elementary Topics in Differential Geometry, J. A. Thorpe, Undergraduate texts in Mathematics, Springer, 1979.</li> <li>2. Elementos de Geometría Diferencial, B. O' Neill, Limusa, 1982.</li> </ol>		<i>Geometría Diferencial</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Signal processing and Linear Systems. Lathi B.P. Oxford University Press. 2001,</li> <li>2. Señales y Sistemas. Oppenheim Alan V., Willsky Alan S., Editorial Prentice Hall, 1998, 2ª edición.</li> <li>3. Introduction to Instrumentation and Measurements. Robert B. Northrop. CRC Press 1997. 2ª edición.</li> <li>4. A Wavelet Tour of Signal Processing -The Sparse Way, Stéphane Mallat, Academic Press 2009.</li> </ol>		<i>Instrumentación y análisis de señales</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A First Course in String Theory, B. Zwiebach, Cambridge, 2003</li> <li>2. Superstring Theory, Vol 1, M. Green, J. Schwarz, E. Witten, Cambridge U. Press. 1985.</li> </ol>		<i>Introducción a la Teoría de Cuerdas</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Walter Greiner, Relativistic Quantum Mechanics - Wave Equations 3rd Edition Springer-Verlag, 2000</li> </ol>		<i>Mecánica Cuántica Relativista</i>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Statistical Mechanics, D. A. McQuarrie, HarperCollins Publishers.</li> <li>2. Statistical Mechanics, K. Huang, John Wiley &amp; Sons Inc.</li> <li>3. Thermodynamics and Statistical Mechanics, W. Greiner, Springer-Verlag New York.</li> <li>4. Mecánica Estadística, L. García-Colín</li> </ol>		<i>Mecánica Estadística Avanzada</i>

<p>1. Richard. L. Burden y J. Douglas Faires, <i>Análisis Numérico</i>, 7a Edición, Editorial Thomson Learning, 2002</p> <p>2. Samuel S M Wong, <i>Computational Methods in Physics and Engineering</i>, Ed. World Scientific, 3rd Edition, 1997</p> <p>3. William H. Press, Saul A. Teukolsky, William T. Vetterling, Brian P. Flannery, <i>Numerical Recipes: The Art of Scientific Computing</i>, 3rd Edition, Cambridge University Press, 2007</p>		<i>Métodos Numéricos</i>
<p>1. Gauge Theory of Weak Interactions, Greiner W., Muller B., Springer, 2000.</p> <p>2. Gauge Theories in Particle Physics, Aitchison I.J.R., Hey J.G., Taylor &amp; Francis; 3rd Rev edition 2002.</p> <p>3. Gauge theory of elementary particle physics, Cheng, Li, Clarendon Press, Oxford, 2000.</p>		<i>Modelo estándar de partículas</i>
<p>1. Introductory Quantum Optics, C. Guerry and P. Knight, Cambridge University Press.</p> <p>2. The Quantum Theory of Light, Rodney Loudon, Oxford.</p>		<i>Óptica Cuántica</i>
<p>1. Digital Image Processing Using Matlab. Gonzalez R. Woods R. Gatesmark Publishing, 2009, 2ª ed.</p> <p>2. Digital Image Processing. Gonzalez R. Woods R. Pearson Prentice Hall, 2008, 3ª ed.</p>		<i>Procesamiento de Imágenes</i>
<p>1. Intermediate Physics for Medicine and Biology, Fourth Edition Russell K. Hobbie Bradley J. Roth. Editorial Springer</p>		<i>Técnicas Físicas para Diagnóstico Médico y Terapia</i>
<p>1. Classical covariant fields. Mark Burgess. Cambridge Monographs on Mathematical Physics. 2002.</p> <p>2. Geometry, Particle and Fields. Bjorn Felsager. Springer-Verlag. 1998.</p> <p>3. Relativistic Quantum Fields. James D. Bjorken and Sidney D. Drell. McGraw-Hill College. 1965.</p>		<i>Teoría Clásica de Campos</i>
<p>1. Brian Hall: Lie Groups, Lie algebras and Representations: An elementary introduction</p> <p>2. Jürgen Fuchs y Christoph Schweigert: Symmetries, Lie algebras and Representations Georgi, Howard: Lie Algebras in Particle Physics</p>		<i>Teoría de grupos</i>
<p>1. Scattering theory, the quantum theory on nonrelativistic collisions, J. R Taylor. John Wiley and Sons, Inc.</p>		<i>Teoría de la dispersión</i>
<p>1. M. E. Peskin, D. V. Schroeder, "An Introduction to Quantum Field Theory".</p> <p>2. S. Weinberg, "Quantum Field Theory" Vol. I.</p> <p>3. F. Mandl, G. Shaw, "Quantum Field Theory"</p>		<i>Teoría Cuántica de Campos</i>

<p>1. Jean-Pierre Hansen, Ian R. McDonald, Theory of Simple Liquids. Segunda Edición, Academic Press (1990).</p> <p>2. Antonio Eduardo Rodríguez, Roberto Emilio Caligaris, Teoría estadística de fluidos simples en equilibrio, Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico, Washington, D. C. (1987).</p> <p>3. Lloyd L. Lee, Molecular Thermodynamics of Nonideal Fluids. Ed Butterworths (1988).</p> <p>4. Donald A. McQuarrie Statistical Mechanics, University Science Books (1967).</p>		<p><i>Teoría de Líquidos</i></p>
--	--	----------------------------------

**TABLA III.6 BIBLIOGRAFÍA Y PUBLICACIONES REQUERIDAS PARA EL PROGRAMA DE LA LICENCIATURA EN FÍSICA**



## **GLOSARIO. ABREVIATURAS UTILIZADAS EN ESTE DOCUMENTO**

**CA** Cuerpo Académico (SEP)

**CAADI** Centro de Auto-aprendizaje de Idiomas

**CETIA** Grupo Consultor Estratega Organizacional de la Ciudad de Guanajuato

**CIEES** Comités interinstitucionales para la evaluación de la Educación Superior

**CIO** Centro de Investigaciones en Óptica, A.C.

**CONACYT** Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

**CONCYTEG** Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato

**DCI** División de Ciencias e Ingenierías

**DF** Doctorado en Física

**EA** Estatuto Académico

**EXHHABA** Examen de área Humanística y Habilidades Básicas

**EXHCOBA** Examen de Habilidades y Conocimientos Básicos (Universidad Autónoma de Baja California)

**IES** Instituciones de Educación Superior (ANUIES)

**IFUG** Instituto de Física de la Universidad de Guanajuato

**LF** Licenciatura en Física

**LGAC** Líneas de Generación y/o Aplicación del Conocimiento (SEP-CONACYT)

**LIF** Licenciatura en Ingeniería Física

**MF** Maestría en Física

**PE** Programa educativo

**PIFI** Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (SEP)

**PLADI** Plan de Desarrollo Institucional (UG)

**PNPC** Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (CONACYT)

**POA** Programa Operativo Anual (UG)

**PROMEP** Programa de mejoramiento del Profesorado (SEP)

**RMPE** Reglamento de Modalidades de los Planes de Estudio (UG)

**SEP** Secretaría de Educación Pública

**SIIA-Escolar** Sistema Integral de Información Administrativa-Escolar (UG)

**SINTECTA** Software especializado para analizar información primaria de mercado

**SNI** Sistema Nacional de Investigadores (CONACYT)

**SYNTAGMA** Agencia Integral de Mercadotecnia y Comunicación en León, Gto.

**SRE** Secretaría de Relaciones Exteriores

**TOEFL** Test Of English as a Foreign Language

**UG** Universidad de Guanajuato

**UNAM** Universidad nacional Autónoma de México

## BIBLIOGRAFÍA Y FUENTES DE INFORMACIÓN

- [1] Guía para la Planeación, Diseño y Evaluación Curricular del Técnico Superior Universitario y la Licenciatura de la Universidad de Guanajuato. Dirección de Planeación y Desarrollo. Universidad de Guanajuato (2008).
- [2] Plan de Desarrollo Institucional 2010-2020. Universidad de Guanajuato (2010).
- [3] Sistema de Garantía de Calidad para el Instituto de Física (2008).
- [4] Proyecto Tuning América Latina, página web: [tuning.unideusto.org/tuningal](http://tuning.unideusto.org/tuningal)
- [5] Modelo Educativo. Universidad de Guanajuato (2011).
- [6] Última Reforma publicada en el periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guanajuato, Número 141, cuarta parte, de fecha 03 de Septiembre de 2007. Ley publicada en el periódico Oficial, 13 de Agosto de 1996.
- DECRETO NÚMERO 222. La H. Quincuagésima Sexta Legislatura Constitucional del Estado Libre y Soberano de Guanajuato.
- [7] Compendio Normativo de la Universidad de Guanajuato (2008).
- [8] Catálogo Iberoamericano de Programas y Recursos Humanos en Física. Sociedad Mexicana de Física (2004-2010).
- [9] Estudio sobre la demanda estudiantil de las carreras de Licenciatura en Física e Ingeniería Física en la región del Estado de Guanajuato, SYNTAGMA (1997).
- [10] Informe General de la Ciencia y la Tecnología 2003. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (2003).
- [11] Ley de Ciencia y Tecnología (2002)
- [12] Programa Estatal de Ciencia y Tecnología Guanajuato 2030. Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato (2005).
- [13] Estudio sobre las necesidades de oferta educativa de Nivel Superior. Campus León de la Universidad de Guanajuato, SINTECTA (2005).

[14] Estudio de Mercado en las organizaciones que requieren los servicios de profesionales en las ciencias químicas, físicas y matemáticas. Divisiones de Ciencias e Ingenierías (Campus León) y de Ciencias Naturales y Exactas (Campus Guanajuato). CETIA (2009).

[15] Plan de Desarrollo del Campus León de la Universidad de Guanajuato 2010-2020. Universidad de Guanajuato (2010)

[16] Chan Nuñez Ma. Elena, Programa de formación en evaluación y diseño de estrategias centradas en el aprendizaje. Universidad de Guanajuato (1998).