

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla



Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

Programa Educativo de la Licenciatura en Física

Generación 2009

Fecha: Diciembre/2008

**Directorio
Institucional**

Mtro. Enrique Agüera Ibáñez
Rector

Dr. José Ramón Eguibar Cuenca
Secretario General

Mtro. Jaime Vázquez López
Vicerrector de Docencia

Dr. Pedro Hugo Hernández Tejeda
Vicerrector de Investigación y Estudios de Posgrado

Dra. Lilia Cedillo Ramírez
Vicerrectora de Extensión y Difusión de la Cultura

Directorio
Unidad Académica

Dr. Cupatitzio Ramírez Romero
Director

Dra. María Araceli Juárez Ramírez
Secretaria Académica

Dra. Esperanza Guzmán Ovando
Secretaria de Investigación y Estudios de Posgrado

C.P. César Gutiérrez Chávez
Secretario Administrativo

Créditos

Integrantes de la Comisión de Diseño, Evaluación y Seguimiento Curricular (CDESC) del Programa Educativo

Dra. Martha Alicia Palomino Ovando
Coordinadora de la Academia de Física y Coordinadora de la Comisión de Diseño,
Evaluación y Seguimiento Curricular

Dr. Javier Miguel Hernández López
Secretario Académico periodo 2004 – 2008

Dra. Olga Leticia Fuchs Gómez
Coordinadora de tutores del área de Física

Dr. Gilberto Silva Ortigoza
Representante ante la comisión del CA Partículas Campos y Relatividad General

Dr. Josip Slisko
Representante ante la comisión del CA Aprendizaje y Enseñanza de las Ciencias

Dr. Juan Castillo Mixcoatl
Representante ante la comisión del CA Optoelectrónica y Fotónica

Dra. Marcela Maribel Méndez Otero
Representante ante la comisión del CA Óptica Cuántica

Dra. Rosario Pastrana Sánchez
Representante ante la comisión del CA Óptica

M.C. Fernando Rojas Rodríguez
Representante ante la comisión del CA de Biofísica y Física Estadística

Datos Generales del Programa Educativo

Nombre:	Licenciatura en Física
Nivel Educativo:	Licenciatura
Modalidad Educativa:	Presencial
Duración	
Dedicación en horas (min/máx):	4704/4948
Periodos:	9
Créditos mínimos y máximos:	271/287
Tipo de programa educativo:	Básico
Certificado o Título que se otorga:	Licenciado (a) en Física
Unidad Académica:	Facultad de Ciencias Físico Matemáticas
Generación:	2009

Índice

	Pag.
Presentación	7
Justificación	9
1. Misión y Visión del PE	20
2. Objetivos Curriculares	
2.1 General	22
2.2 Específicos	22
3. Perfil de Ingreso	24
4. Perfil de Egreso	25
5. Perfil de la Carrera	31
6. Perfil del Profesorado	32
7. Requisitos de:	
7.1 Ingreso	33
7.2 Permanencia	33
7.3 Egreso	34
8. Descripción de la Estructura Curricular	34
8.1 Matriz 1: Relación de Asignaturas por Niveles de Formación, Horas Teoría, Práctica y de Trabajo Independiente	36
8.2 Matriz 1.1: Ponderación del Trabajo Académico del Estudiante	40
8.3 Matriz 4: Mapa Curricular	41
8.3.1 Áreas:	
▪ Integración Disciplinaria	45
8.3.2 Ejes Trasversales y Área de Formación General Universitaria	
▪ Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento	46
8.4 Asignaturas optativas	49
8.5 Flexibilidad del Programa Educativo	50
9. Formas de Titulación	53
10. Programa de Integración Social	54
Bibliografía	58
Anexos:	
1. Rutas Académicas tiempo de permanencia mínimo y máximo: Matrices 4 y 4.2	
2. Equivalencias de Programas de Asignatura de los Mapas Curriculares Anteriores con el Actual: Matriz 5	

Presentación

En este documento, enmarcado en el contexto del Modelo Universitario Minerva, presentamos la actualización del Programa Educativo de la Licenciatura en Física, en la que se promueve la incorporación de nuevas modalidades y metodologías de aprendizaje-enseñanza, así como la creación de diferentes ambientes y formas de organización del trabajo académico, orientándose el trabajo educativo, cultural y científico de acuerdo a las necesidades del desarrollo de la sociedad y del país.

La formación integral y pertinente del estudiante se convierte en el eje central del desarrollo Institucional, lo que hace necesario un sistema de gestión al servicio de las actividades académicas, mediante procesos administrativos, participativos, ágiles y transparentes.

Este proyecto está integrado por quince apartados, que se describen a continuación.

La justificación contempla los referentes internos y externos que sustentan la actualización de este programa educativo; la misión y la visión, en congruencia con la institucional; los objetivos generales y específicos que guiarán el desarrollo de las actividades académicas.

El perfil de ingreso, expresado en conocimientos, habilidades, actitudes y valores adquiridos en el nivel medio superior, básicos para este programa; el perfil de egreso, que, con base en los seis pilares de la educación considerados en el Modelo, establece las características que tendrá el egresado de este PE, a través de las competencias integradas por los conocimientos, habilidades, actitudes y valores requeridos para satisfacer las necesidades en los ámbitos social y económico, relacionadas con la justificación y objetivos del PE; el perfil de la carrera, que contempla las áreas de ejercicio profesional: campo de trabajo, servicios a la sociedad y áreas de competencia profesional; el perfil del profesorado que se expresa a través de las competencias científicas y didácticas, para el manejo de la información y la comunicación; los requisitos de ingreso, permanencia y egreso del estudiante que cursa este programa.

La estructura curricular con sus características y componentes de acuerdo al modelo: la descripción del mapa curricular, la matriz 1 que presenta la relación de asignaturas por niveles de formación, horas teoría, práctica y de trabajo independiente; el mapa curricular que representa la organización para abordar el conocimiento a través del currículo correlacionado permeado por los ejes transversales: Formación Humana y Social, Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo, Desarrollo de Habilidades en el uso de la Tecnología, la Información y la Comunicación, Educación para la Investigación, Lengua Extranjera así como Innovación y Talento Universitario, los que favorecerán la formación integral del estudiante; el área de la Formación General Universitaria, que da inicio a los ejes transversales; las asignaturas por nivel de formación, áreas disciplinarias y de integración disciplinaria; las asignaturas optativas que permitirán fortalecer la formación profesional y complementaria del estudiante; los programas de asignatura, que integran los elementos fundamentales del proceso de aprendizaje enseñanza, han sido diseñados siguiendo una secuencia cuidadosamente armonizada impulsando el aprendizaje significativo para el logro de los objetivos del mismo.

Considerando importante dar flexibilidad a los PE de la Facultad, se establece que los estudiantes de este PE pueden cambiarse al PE de Física Aplicada por medio de un procedimiento administrativo interno.

Se describen las diversas formas de titulación, dando la posibilidad al estudiante de titularse de varias maneras sin descuidar la pertinencia, para permitir al estudiante culminar los estudios en el tiempo establecido, y en particular continuar su formación con los estudios de posgrado.

El programa de integración social, que promueve la interacción con el entorno, orienta la vinculación de la docencia, la práctica y la investigación para el beneficio de comunidades de bajo desarrollo social. El seguimiento del PE se llevará a cabo mediante un modelo que permita la evaluación integral.

Al final se incluye la bibliografía que fue utilizada para la realización de este documento y en los anexos se presenta las propuestas de rutas críticas (Matriz 4.1 y 4.2) y la Matriz 5 de equivalencias de programas de asignatura de los mapas curriculares anteriores con el proyecto actual.

Es importante mencionar que este Proyecto de Actualización del PE de la Licenciatura en Física es uno de los diversos aspectos a través de los cuales la Institución establece su misión y responde al compromiso que tiene con la sociedad.

Justificación

Las tendencias y políticas educativas orientan a las Instituciones de Educación Superior (IES), a asumir una nueva visión y un nuevo paradigma para la educación que imparten, dirigidos a la formación integral de los estudiantes que a su vez, no solo como egresados sino también durante sus estudios, contribuyan a mejorar las condiciones de vida de su entorno.

Una parte importante de estos cambios, son los esfuerzos para la homologación de las principales características de los programas educativos (PE) en los diferentes niveles para favorecer la movilidad, que supone una mayor riqueza y la apertura a una formación de mayor calidad, algunas de estas características son el reconocimiento al trabajo del estudiante mediante un sistema de créditos y el desarrollo de habilidades para la autogestión como individuo, aspectos a considerar en un PE que responda a las necesidades del contexto nacional e internacional.

Por otro lado, tomando en cuenta las características de las ciencias exactas, estos esfuerzos deben considerar las particularidades de nuestro país, con graves rezagos en materia educativa, lo que conduce a que no sea posible alcanzar los parámetros recomendados en aspectos como el tiempo de permanencia.

De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), se plantean tres criterios básicos para responder a las necesidades del mundo contemporáneo: a) la pertinencia indica que el contenido educativo sea congruente con un ejercicio profesional pleno y con las justas demandas de la sociedad actual y futura; b) la calidad permite que se cubran y acrecienten los objetivos educativo-académicos teniendo a la evaluación como su mejor herramienta y c) la internacionalización fortalece el carácter universal del aprendizaje y de la investigación (CRESALC, 1998).

Así mismo, de acuerdo a la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), las sociedades del conocimiento deben estar centradas en el ser humano, integradas y orientadas al desarrollo en el que todos puedan crear, consultar, analizar y compartir la información y los saberes para que las personas y las comunidades puedan emplear plenamente sus posibilidades en la promoción de su desarrollo sostenible en la mejora de su calidad de vida (CRESALC, 1998).

De esta manera, a partir de la incorporación de nuevas metodologías y modalidades del proceso educativo, se da la creación de nuevos ambientes y formas de organización del trabajo académico.

Cabe señalar que para impulsar la movilidad de los estudiantes en los ámbitos nacional e internacional, se adopta la metodología del Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos cuyas siglas son SATCA, (ANUIES & SEP, 2007).

El Modelo Universitario Minerva considera como eje central la formación integral y pertinente del estudiante, para dar respuesta a las necesidades sociales del siglo XXI. En este sentido la Universidad inicia el proceso de actualización de los Programas Educativos (PE) de Licenciatura, considerando como elementos centrales el humanismo crítico y el constructivismo sociocultural, pilares de la educación que se instrumentan a través de la estructura curricular correlacionada, que establece la interrelación entre las asignaturas y la transferencia del

conocimiento, propiciando una visión amplia y la integración del conocimiento. De esta manera se contempla el área de integración disciplinaria que en el marco de las actividades curriculares, incluye la práctica profesional crítica, el servicio social, los proyectos de impacto social y las asignaturas integradoras, impregnado por los seis ejes transversales (Formación Humana y Social, Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo, Desarrollo de Habilidades en el uso de la Tecnología, la Información y la Comunicación, Lengua Extranjera, Educación para la Investigación e Innovación y Talento Universitario).

El Modelo se apoya en el Sistema de Tutoría para la Formación Integral y Pertinente del Estudiante (SITFIPE), para el desarrollo de las esferas cognitivas y socio-afectivas del estudiante, para la toma de decisiones y solución de problemas a lo largo de la vida (Modelo Universitario Minerva, 2006).

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla se presenta como una institución educativa comprometida con el desarrollo de la sociedad, con la misión de generar espacios de aprendizaje que posibiliten la justicia, la equidad, un mayor equilibrio social y un desarrollo humano, endógeno y sustentable, con modelos educativos académicos que, teniendo en cuenta críticamente las tendencias contemporáneas, contribuyan a disminuir y revertir los efectos nocivos del desarrollo económico –desigualdad, inequidad y destrucción del entorno ecológico– esto es, por un lado generar alternativas de desarrollo y transformación de la sociedad y, por otro, formar profesionales e investigadores críticos, creativos, socialmente responsables, comprometidos con la democracia, y además capaces de gestionar su propio aprendizaje de manera crítica y libre. Sus objetivos los alcanza manteniendo actualizados y competitivos sus programas educativos, creando, recreando, aplicando y difundiendo el conocimiento de ciencias, las humanidades, la tecnología y los saberes cotidianos para beneficio de nuestro país y sus regiones.

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla afirma su papel en la producción y transmisión del conocimiento científico, humanístico y tecnológico, como una vía para contribuir al desarrollo de las potencialidades humanas, al progreso regional y nacional, a la consolidación de la democracia y la justicia, a la preservación de las riquezas naturales y culturales del país, el respeto a la diversidad cultural, ideológica y étnica y a la solidaridad con los pueblos (Plan de Desarrollo Institucional 2006-2009).

Los programas educativos de la institución deberán responder con calidad a las necesidades de una sociedad cada día más demandante, para lo que proveerá a ésta de profesionales con una visión transformadora, con ética profesional y con capacidad para la solución de problemas, productivos económicamente, solidarios en lo social y participativos en lo político, capaces de preservar y enriquecer el patrimonio del conocimiento humano, para que así desarrollen al máximo sus potencialidades creadoras, individuales y colectivas.

En este contexto, la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (FCFM), nace hace casi 60 años, como una respuesta de la comunidad intelectual progresista poblana al desarrollo mundial de la ciencia, con el objetivo de incorporarse al avance de la revolución científico técnica. En aquel entonces la FCFM era apenas la segunda facultad de Física –en toda la República– que se creaba; impulsada por visionarios que supieron desde sus orígenes transmitirle el espíritu científico, crítico y de compromiso social, rasgos que siempre la han caracterizado. La Licenciatura en Física, fue presentada y aprobada ante el H. Consejo Universitario en 1950.

Las necesidades de desarrollo científico en la región y en el país han llevado a plantear la pertinencia de un programa en Física que parte de las siguientes hipótesis: 1. Que la Física subyace a toda explicación científica de los fenómenos naturales. 2. Que existe una estrecha relación entre el desarrollo científico y el tecnológico. 3. Que el número de personas dedicadas al desarrollo de la ciencia y la tecnología es un indicador acertado del nivel y potencial de

desarrollo, actual y futuro, de un país. 4. Que en el desarrollo del quehacer científico es de primordial importancia el desarrollo de habilidades que permitan al egresado actualizarse continuamente. 5. Que el plantear y resolver problemas es la capacidad más importante a desarrollar para la formación de un físico.

En cuanto a las primeras tres hipótesis, en México el número de personas que han terminado sus estudios de licenciatura en ciencias naturales del 2002 al 2006 es de 4,674, 5,021, 5,425, 5,910 y 6,394 respectivamente, el total de personas que han terminado sus estudios de maestría en el mismo periodo es 731, 696, 731, 741 y 759 respectivamente y el egreso de doctorado en el mismo periodo de 223, 207, 232, 243 y 252 respectivamente, lo cual representa un número totalmente insuficiente de científicos para alcanzar el desarrollo deseado, como puede verse comparando estos datos con la cifra correspondiente a los Estados Unidos, del orden de 30,000 (INEGI, 2006).

En este mismo sentido, podemos comparar los datos globales, del número de científicos que existen en cada país, mientras que en México existen menos de 13,900 doctores graduados desde 1995 en todas las áreas del conocimiento y no todos permanecen actualmente en el ámbito de la investigación, en Francia hasta el 2002 eran más de 275,000.

Por otro lado, el número de físicos en Estados Unidos es de más de 35,000, mientras que en México no llegan a 4,500. Estos son indicativos de que es necesario tomar medidas importantes para cambiar estas tendencias, si es que queremos que México pueda considerarse un país en vías de desarrollo en el ámbito científico (INEGI, 2006). Adicionalmente a estos datos, podemos mencionar que en los países desarrollados, la enseñanza de la Física en los niveles básico y medio superior se imparte por egresados de carreras de Física, garantizando de esta manera una formación competente de los alumnos. En este aspecto, el número de egresados de licenciatura en Física en el País cubre una ínfima proporción de las necesidades.

En la actualidad, el Estado de Puebla cuenta con más de cuatro millones de habitantes y más de 200 instituciones de educación superior (INEGI, 2006), número que es elevado en relación con otras entidades del país. La BUAP ocupa el primer lugar en atención de la demanda de educación superior. De esta demanda, alrededor del 20% corresponde al área de ciencias Naturales y Exactas y, de ésta, del orden del 5% corresponde a la Licenciatura en Física.

La matrícula de este programa de Licenciatura en Física es relativamente numerosa, comparada con el resto del país. Tenemos un alto cupo de ingreso, por lo que aceptamos prácticamente a todos los solicitantes que aprueban el examen de admisión, incluyendo estudiantes de segunda opción. El resultado ha sido una alta deserción y una larga duración promedio de estudios.

En un estudio publicado por la ANUIES (Roa, 2001), se hace un análisis en el que se concluye: “el mayor abandono se da en carreras: con baja demanda y posibilidades de ingreso de alumnos en segunda opción; con indefinición de las prácticas profesionales en el mercado laboral; y con posibilidades de acceder al ámbito productivo sin la exigencia legal del título y la cédula profesional”, nos ubicamos plenamente en este grupo, incluso el último aspecto, que podría referirse a que alguien sin haber concluido sus estudios puede ejercer, coincide, ya que para ingresar a la maestría no es necesario el título, lo mismo para obtener empleo en instituciones educativas, lo que refleja que los estudiantes aun sin concluir sus estudios ingresan al mercado laboral por la demanda que en éste existe de ellos.

El ingreso a la licenciatura en física en los años que van de 1995 a 2008, nos muestra que existe variabilidad en el interés por el estudio de la Física (PIFI, 2008). Debido a que de 1995 a 1998 se fue incrementando el ingreso de 56 a 90 estudiantes, sin embargo en 1999 baja el ingreso de 90 estudiantes a 81, así mismo en el 2003 se alcanza un ingreso de 79 estudiantes y para el siguiente año, en 2004 vuelve a bajar a 69.

En 1998 fue el año en que se tuvo el más alto ingreso estudiantil, debido a que se incrementó el cupo de admisión, lo que llevó a un aumento del ingreso en cerca del 70%. Este incremento ocasionó, además de grupos de mayor tamaño, un menor nivel promedio de los estudiantes. También con el fin de mejorar el impacto, en 1999 se diversificó la oferta de estudios al abrirse la licenciatura en Física Aplicada.

Por otro lado el hecho de que el cupo no se llene, nos muestra el bajo interés social por el estudio de las ciencias exactas, que requiere de una mayor vinculación social de la Facultad a través de sus estudiantes y profesores.

El primer año es determinante para definir la tendencia sobre la deserción en los años posteriores, así como para definir el porcentaje de egresados. La retención de alumnos al primer año va del 52% al 72% y define en buena medida el comportamiento del índice de titulación, la retención al segundo año está entre el 42% y el 50 %, manteniendo este índice casi uniforme a los años siguientes, finalmente la titulación acumulada a los 7 años oscila entre el 20 y 30 %, lo que refleja que muchos estudiantes egresan y un porcentaje alto no se titula, de acuerdo a nuestro seguimiento de egresados estos estudiantes se incorporan al mercado laboral sin título, esto hace necesario revisar los mecanismos de titulación.

Pudo observarse que el incremento en la matrícula tuvo como consecuencia una disminución en la atención a los estudiantes, ya que por las características propias de la carrera es necesario dar una atención personal a cada uno de los alumnos, sobre todo al ingreso donde se observa una gran diferencia entre los niveles de capacidades y habilidades cognitivas.

Una mejora en los índices de retención de los alumnos a lo largo de las diferentes etapas del PE, se obtiene a través de la atención personal a los estudiantes, lo que justifica que el sistema sea presencial, por otra parte dado que la Física es una ciencia que se basa en el experimento y actualmente los laboratorios de docencia de la Facultad cuentan con un mínimo de equipamiento,

para formar a los estudiantes en las habilidades experimentales, es indispensable la presencia de los alumnos en el aula.

Sobre los índices de titulación tenemos porcentajes, por cohorte generacional, donde en el año de 1995 el índice de titulación era del 30%, en 1996 fue el año en que más elevado se tuvo éste índice, alcanzando un 48%, sin embargo fue decreciendo en los siguientes años, ya que en 1997 bajó a 35%, en 1998 a 28% y en 1999 19%. En el año 2000 ya empieza a subir el índice en un 20% y en 2001 se tuvo de 21%. Se observa una disminución en los índices que coincide con el incremento de la matrícula en 1998. De 1999 al 2001 se observa una mejoría porque aumenta el índice de titulación del 14% al 21%. Consideramos que la aplicación del MUM contribuirá a mejorar estos comportamientos, aunque persistirán las razones mencionadas relacionadas con el ingreso, así como los problemas económicos de los estudiantes que redundan en un bajo desempeño o incluso la deserción.

Un factor que puede contribuir a una disminución de la deserción, es que los estudiantes de la Licenciatura en Física tengan la posibilidad de cambiarse a la Licenciatura en Física Aplicada y viceversa, sin tener que volver a hacer todos los trámites de ingreso y la revalidación de las materias cursadas como sucede actualmente.

De manera similar, consideramos que el índice de titulación se puede mejorar si facilitamos el ingreso a nuestros programas de maestría en el área de Física, una vez cumplidos requisitos académicos adecuados. Cabe mencionar que el contar con programas de posgrado de calidad en la Facultad, contribuye de manera importante a un alto nivel académico en la licenciatura, por lo que es del interés de la misma que sus egresados ingresen a la maestría en la misma Facultad.

Actualmente la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas cuenta con una planta académica 104 profesores de tiempo completo, de los cuales 89% cuentan con posgrado, 74% con el grado de doctor, 52% tienen perfil deseable y 49% son

miembros del Sistema Nacional de Investigadores.

La planta de investigadores se agrupa en 11 Cuerpos Académicos (CA), de los cuales seis son consolidados, cuatro en consolidación y uno en formación. Esta planta académica atiende simultáneamente cuatro licenciaturas, entre ellas la licenciatura en Física, dos programas de maestría y dos programas de doctorado, los últimos cuatro inscritos en el Padrón Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Debido a la alta movilidad de la planta no se reportan números por separado.

La infraestructura ha tenido avance considerable en años recientes gracias a diversos apoyos a través de proyectos de investigación (CONACYT, etc.) y de proyectos de desarrollo (FOMES, PIFI, etc.). De esta manera se cuenta actualmente con espacios equipados adecuadamente para el buen desempeño de los programas, aulas, biblioteca, cómputo, etc.

Los planes de estudio han sido revisados y actualizados en diversas ocasiones, tomando en cuenta tanto los avances de la disciplina, como las nuevas tendencias en la educación.

Una parte importante de la formación de los estudiantes es el aprendizaje del trabajo investigación, ejemplo por excelencia de aprendizaje constructivista, en el que el estudiante experimenta teniendo al profesor como facilitador y ejemplo, integrados dentro de algún grupo o cuerpo académico. De esta manera los alumnos como parte de su formación desde los primeros años participan en diferentes proyectos de investigación, y de difusión. Prueba de ello es que cada año, alrededor de 70 trabajos en los que participan alumnos de licenciatura son aceptados en el Congreso Nacional de Física, además de otra importante cantidad de trabajos presentados en otros congresos y foros científicos.

Debido a las características del área de la Física, la formación de un estudiante no termina con la licenciatura. Esto lo demuestra el hecho de que, según el seguimiento de egresados que hemos hecho en los años recientes por medio de encuestas llevadas a cabo de manera independiente (Quality Center,

s/f), arriba del 95% de los titulados continúan con estudios de posgrado. Por otro lado, según estos mismos estudios, cerca del 100% realiza labores docentes. Esto último se debe en particular a que aun en los centros de investigación, la formación de recursos humanos es un factor importante en las labores de un físico. Estadísticamente hablando, el menos del 5% que no ingresan a posgrado es irrelevante, por lo que consideramos que no es importante tomarlo en cuenta en este análisis.

Por otro lado, es importante saber también cuál es el grado de satisfacción de estos egresados y la relación que existe entre sus estudios y el desempeño laboral. Las encuestas mencionadas muestran que el 87 % está satisfecho con la carrera que estudió, e incluso el 89 % elegiría la misma carrera en la misma institución. Estos mismos egresados consideran que los elementos que influyen de manera importante para conseguir empleo son su alto nivel académico y el prestigio de la institución.

Con respecto a los planes de estudio, opinaron en su gran mayoría que se les proporcionaron conocimientos generales de naturaleza científica y teórica, amplios y actualizados, con una gran capacidad analítica y lógica, con habilidades para identificar y solucionar problemas; sin embargo consideran que no se les proporcionan habilidades para la comunicación oral y escrita, así mismo existe carencia en conocimientos técnicos.

En este marco, queda fuera de duda la pertinencia de la Licenciatura en Física, debido a que su demanda en el campo de la innovación científica es muy alta, resultando insuficientes los recursos humanos que se forman para cubrir las necesidades del País. Además, no hay límites para cubrir las necesidades de profesores de Física para los niveles medio superior, así como superior en las diversas carreras.

El Programa Educativo de la Licenciatura en Física siempre se ha caracterizado por su compromiso social y se puede ver reflejado en la realización de proyectos generados a nivel institucional con organismos sociales o

gubernamentales, para contribuir al desarrollo justo y equitativo de la sociedad, incidiendo particularmente en comunidades y grupos vulnerables. La integración social del PE con la sociedad se encuentra de forma más explícita en el apartado de integración social de éste documento.

Por lo tanto, el desafío es proponer un Programa Educativo en el que se propicie la formación integral del estudiante, que permita a los futuros físicos responder a las expectativas actuales, dando respuestas creativas a los diferentes requerimientos que vayan surgiendo en el futuro.

Por lo anterior, es necesario modificar el programa educativo, con el fin de proporcionar al egresado de la Licenciatura en Física los conocimientos, habilidades, actitudes, valores y herramientas necesarias para un óptimo desempeño profesional, con el compromiso de actuar siempre con responsabilidad social y comprometido con el medio ambiente.

Para finalizar, el propósito del PE es formar de manera integral licenciados en física con los conocimientos, habilidades y competencias necesarias para desarrollar actividades de docencia, investigación y desarrollo tecnológico vinculados a la física, que tenga impacto en la atención de problemas regionales y nacionales en beneficio de la humanidad, por lo que es de suma importancia que se apruebe el Proyecto de Actualización del Programa Educativo de la Licenciatura en Física por el Consejo de Docencia y Honorable Consejo Universitario de la BUAP.

1. Misión y Visión del Programa Educativo

Misión

Nuestra misión es formar profesionales de manera integral y pertinente en el área de Física sustentada en la ética y filosofía del humanismo crítico, capaces de integrarse a la sociedad con un alto nivel en actividades de docencia, e investigación, así como procesos productivos, administrativos o de gestión relacionados con la física, con valores y actitudes que les permitan contribuir a reafirmar y recrear nuestra cultura y a construir una sociedad productiva, innovadora, justa y segura.

La Visión al 2014

Es un programa líder a nivel nacional, con reconocimiento internacional, acreditado e innovador en la construcción y apropiación del conocimiento en el área de la física, con proyección e interacción social, lo que significa que:

Nos ubicamos como un programa acreditado con el nivel 1 de los CIEES y por Organismos acreditadores reconocidos por COPAES.

Contamos con un modelo académico cuyo eje es el aprendizaje del estudiante, en el que se han incorporado las diversas modalidades y tecnologías de la información, aprendizaje y administración.

Con una planta académica consolidada donde el 100% de los docentes son de tiempo completo, el 85% cuentan con el grado de doctorado, 60% el perfil PROMEP y el 55% pertenece al Sistema Nacional de Investigadores, el 50% de los docentes imparten tutoría.

Todos los académicos cubren el perfil establecido en el Modelo Educativo Institucional, y se integran en Cuerpos Académicos consolidados desarrollando Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento que integra a los estudiantes.

Con actividades de investigación que exploran los temas contemporáneos de valor cognoscitivo y social y se exigen los más altos estándares nacionales y mundiales de producción científica.

Desarrollamos líneas de investigación vinculadas a los sectores social, productivo y de servicios, atendiendo las necesidades del país.

Los cuerpos académicos participan en Redes de Colaboración Académica en los ámbitos nacional e internacional.

Cuentan con convenios de colaboración académica con organismos relacionados con la disciplina para el desarrollo la investigación y la docencia.

Contamos con una infraestructura adecuada, actualizada, y provista de tecnologías actualizadas.

Se promueve el intercambio regional, nacional e internacional. Nuestros egresados cuentan con un perfil de competencias que les facilita el acceso al empleo y a su desarrollo profesional, científico y personal.

Los egresados se integran al mercado laboral con un alto grado de satisfacción, el 95% continúan con estudios de Posgrado en Programas de alta calidad como son los reconocidos por el PNPC de CONACYT, y el 90% se vincula con labores docentes y de investigación.

Nuestros estudiantes, personal así como los sectores público, privado y social, reconocen que nuestros servicios y egresados responden a sus expectativas.

El Plan de estudios es actualizado y pertinente en la modalidad académica presencial, cuenta con procesos e instrumentos apropiados y confiables para la evaluación de los aprendizajes.

Cuenta con un servicio social articulado con los objetivos del Programa Educativo.

La retención del primero año es mayor al 65%.

El índice de satisfacción de los estudiantes es mayor al 90%.

Cuenta con un Sistema de Evaluación Seguimiento e Información en el marco del Modelo Educativo Institucional, así como con un Sistema de Tutoría para la Formación Integral y Pertinente del Estudiante que brinda servicios oportunos.

Contamos con un conjunto de normas internas que permite el ágil funcionamiento de los procesos educativos, y un aparato administrativo eficiente y confiable que facilita los procesos educativos.

2. Objetivos Curriculares

2.1 General

Formar de manera integral licenciados en física con los conocimientos, habilidades y competencias necesarias para realizar actividades de docencia, investigación y desarrollo tecnológico vinculados a la física, que tenga impacto en la atención de problemas regionales, y nacionales en beneficio de la humanidad y del medio ambiente, actuando con responsabilidad y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad, justicia, y respeto, tomando como fundamento los seis pilares de la educación planteados en el Modelo Universitario Minerva.

2.2 Específicos

- Conocer los principios generales y fundamentos de la Física.
- Describir y explicar fenómenos naturales, procesos tecnológicos en término de conceptos, teorías y principios físicos generales.
- Reconocer, explicar y encontrar la solución de problemas físicos, experimentales y teóricos, haciendo uso de los instrumentos apropiados de laboratorio, computacionales o matemáticos.
- Demostrar una cultura científica general y actualizada así como una cultura técnica profesional específica.

- Actuar de acuerdo a una ética profesional con la consecuente responsabilidad social, reconociendo a la ciencia como conocimiento histórico, cultural y social, que debe estar al servicio de la humanidad y del medio ambiente.
- Interesarse por la adquisición de conocimientos amplios sobre la Naturaleza.
- Construir una concepción científica del mundo, esto es, con una visión objetiva, racional y coherente, que le permita explicar los fenómenos físicos a partir de su unicidad y contrariedad.
- Aplicar en la interpretación de los fenómenos naturales un razonamiento crítico y creativo, sustentado en el análisis y la síntesis a través del desarrollo de su capacidad hipotético-deductiva.
- Demostrar una conciencia social que le permita responder a las necesidades de nuestro País.
- Demostrar una actitud cooperativa que fomente la integración de esfuerzos consustancial a la organización actual de la ciencia.
- Demostrar hábitos de trabajo sistemático, persistente, ordenado e innovador que toda actividad científica o docente requiere.
- Preocuparse por desarrollar el hábito de superación continua en el orden científico, técnico y cultural.
- Comportarse con una actitud de liderazgo impulsando soluciones ante problemáticas de tipo tecnológico en su entorno.
- Demostrar una cultura integral.

3. Perfil de Ingreso

Los alumnos que ingresen a la licenciatura en física deberán contar con una formación académica familiarizada con los avances científicos y tecnológicos, con una visión, interdisciplinaria e integral; capaces de interactuar en equipo con una actitud fraterna, libre, justa, pacífica, tolerante y de respeto a la pluralidad.

Conocimientos sobre:

- Los fundamentos de las ciencias naturales y sociales, así como de sus relaciones con lo cultural.
- De ortografía y técnicas de redacción en el idioma español.
- De matemáticas como son aritmética, álgebra elemental, trigonometría, geometría y lógica matemática a nivel bachillerato.

Habilidades:

- Hablar y escribir en el idioma español utilizando el registro académico.
- Comunicarse con las personas independientemente de su situación socioeconómica y nivel educativo.
- Poseer un nivel de comprensión lectora que le permita emprender con éxito estudios de licenciatura.
- Contar con un nivel mínimo de capacidad de abstracción.
- Leer de forma comprensiva textos de nivel universitario, en inglés.
- Tener capacidad de análisis y síntesis.
- Trabajar tanto de manera individual como en equipo.
- Contar con habilidades organizativas y regulativas para el aprendizaje autónomo.

Actitudes y valores:

- Tener interés por la adquisición de nuevos conocimientos.
- Tener interés por comprender los fenómenos naturales y los procesos tecnológicos.
- Buscar de manera permanente la superación y mejora personal a partir de la identificación de sus propias fortalezas y debilidades.
- Mantener una actitud honesta y responsable en el manejo de los conocimientos que adquiera.
- Ser abierto, comprensivo y tolerante hacia la diversidad étnica, de clase, género, religión, preferencias políticas o sexuales o de otra categoría posible.
- Tener respeto y aprecio por la diversidad biológica y su integración con el ecosistema.
- Mantener una actitud de respeto, confidencialidad y empatía con sus semejantes y apertura al diálogo.
- Apreciar la diversidad cultural del planeta y nuestro país.

4. Perfil de Egreso

El egresado de la Licenciatura de Física de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la BUAP será un profesionista con una formación capaz de entender e interpretar los fundamentos de los fenómenos naturales así como los procesos tecnológicos , tal que le permita contribuir a la solución de los problemas de nuestra sociedad así como continuar con estudios de posgrado en la especialidad y la institución que desee, por lo que su formación lo dotará de elementos básicos para integrarse a la investigación, docencia y procesos productivos con las competencias constituidas con los conocimientos, habilidades, actitudes y valores necesarios para su integración a los ámbitos laboral y social

relacionados con la justificación y objetivos del PE y que se describen a continuación:

Conocimientos:

- Conocer, entender y saber aplicar las leyes físicas, en la descripción, explicación y predicción de los fenómenos físicos.
- Conocer, entender y saber manejar las bases teóricas de la matemática fundamental y sus estructuras lógicas.
- Demostrar conocimiento amplio y detallado de las leyes físicas, de su evolución histórica y de los experimentos que dieron origen a los fundamentos de dichas leyes.
- Tener una comprensión profunda de los conceptos, métodos y principios fundamentales de la física.
- Conocer los aspectos relevantes del proceso de enseñanza-aprendizaje de la física.
- Conocer y saber aplicar los métodos matemáticos de la física y numéricos.
- La ética y su relación con las profesiones.
- Las estrategias para el logro de los aprendizajes a través del pensamiento complejo.
- El manejo de las Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación (NTIC).
- La comunicación asertiva, verbal y escrita de una Lengua Extranjera apoyada en las técnicas y herramientas metodológicas contemporáneas.
- Las metodologías básicas para la indagación y el descubrimiento en procesos de investigación.

Habilidades

- Tener capacidad para incursionar en otros campos del conocimiento en áreas afines a la física de manera autónoma.
- Buscar, interpretar y utilizar adecuadamente la información científica y técnica.
- Operar e interpretar expresiones simbólicas.
- Adquirir habilidades sobre los procesos de aprendizaje y autorregularlos para desarrollar la capacidad de aprender por sí mismo.
- Capaz de tomar decisiones, resolver problemáticas, dar respuestas críticas y creativas de manera multi, inter y transdisciplinariamente a las diversas experiencias y actividades personales, sociales o profesionales en el contexto local, regional, nacional e internacional.
- Motor del desarrollo continuo de sus habilidades cognitivas de orden superior, que favorezcan su educación a lo largo de la vida.
- Capaz de incorporar las habilidades investigativas y convertirlas en un instrumento de aprendizaje, de la misma forma participar en la divulgación de las ciencias.
- Competente para desarrollar investigación con responsabilidad social en equipos interdisciplinarios.
- Capaz de reconocer el trabajo investigativo, desde los diferentes paradigmas en las diversas áreas del conocimiento.
- Apto para desarrollar un pensamiento abierto y flexible, con capacidad de asombro, que le permita la integración de nuevos saberes, para un aprendizaje a lo largo de la vida.
- Identificar las leyes físicas involucradas en un problema a partir de sus antecedentes.

- Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.
- Verificar y evaluar el ajuste de modelos a la realidad, identificando su dominio de validez.
- Desarrollar argumentaciones válidas en el ámbito de la física, identificando hipótesis y conclusiones.
- Aplicar la herramienta matemática y computacional para la solución de problemas.
- Construir modelos matemáticos aplicados a problemas físicos.
- Verificar, diseñar y optimizar experimentos, aplicarlos de manera rigurosa para al entendimiento de los fenómenos físicos.
- Describir, analizar y evaluar críticamente los resultados experimentales.
- Aplicar el conocimiento teórico de la física en la realización e interpretación de experimentos.
- Operar instrumentos y equipo de cómputo en el desarrollo de los experimentos.
- Utilizar y elaborar programas o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos o control de experimentos.
- Aplicar lenguajes de programación para la obtención de resultados, así como en la presentación, escritura y análisis de los mismos.
- Será competente en el uso de algunos sistemas computacionales para el cálculo y la simulación numérica de procesos físicos específicos.
- Podrá aplicar las técnicas necesarias para el análisis de datos, escritura de reportes así como su presentación.

- Usuario de las herramientas para la innovación tecnológica y artística, así como la investigación científica.
- Comunicar conceptos, procesos de investigación y resultados científicos en lenguaje oral o escrito ante sus pares y en situaciones de enseñanza y de divulgación.
- Comprender inglés técnico.
- Razonar con lógica, expresarse con claridad y precisión sobre diversos conceptos de la física.
- Demostrar hábitos de trabajo en equipo necesarios para el desarrollo de la profesión.
- Participar en actividades profesionales relacionadas con tecnologías de alto nivel, ya sea en el laboratorio o en la industria
- Promotor de la comunicación asertiva, mediante un adecuado dominio verbal y escrito del español y el manejo de una segunda lengua, que aumente su competitividad profesional con habilidades para incorporarse a equipos de trabajo o de investigación, nacionales y/o internacionales
- Capaz de anticiparse propositivamente a las transformaciones de su entorno como profesionista y ciudadano

Actitudes y Valores

- Actuar con responsabilidad, honradez y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad y justicia.
- La honestidad, el rigor científico, así como la socialización del conocimiento en el desarrollo, uso y aplicaciones de su trabajo diario en beneficio de la sociedad y del medio ambiente serán directrices básicas del egresado.
- Estará comprometido en desarrollar, usar y aplicar sus conocimientos y habilidades sólo en beneficio de la humanidad y del medio ambiente

- Mostrar tolerancia en su entorno social, aceptando la diversidad cultural, étnica y humana.
- Reconstructor de su escala de valores en forma racional y autónoma con una ética inscrita en valores consensuados universalmente, sea cual sea su modelo de autorrealización.
- Capaz de desarrollar los valores éticos de la profesión que le permitan actuar adecuadamente dentro del campo laboral y social de manera cooperativa y colaborativa.
- Tener hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión tales como el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.
- Mostrar disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.
- Desarrollar un mayor interés por aquellos problemas cuya solución sea de beneficio social y del medio ambiente.
- Demostrar disposición para colaborar en la formación de científicos.
- Capaz de abordar los conflictos de manera no violenta, a través del dialogo y la negociación, ejerciendo los valores del pluralismo, democracia, equidad, solidaridad, tolerancia y paz.
- Líder humanista, promotor de la convivencia multicultural y capaz de tener apertura al cambio, comprensión y tolerancia hacia la diversidad.
- Apto para apreciar la belleza de su entorno y de otras culturas, para comprender diferentes manifestaciones artísticas y multiculturales, preservar y difundir el patrimonio histórico y cultural.
- Capaz de desarrollar una actitud emprendedora, que le permita identificar áreas de oportunidad para su desarrollo personal y del entorno

5. Perfil de la Carrera

Campo de trabajo

Las actividades en las que se ocupa un egresado de la Licenciatura en Física principalmente son: investigación, educación, y apoyo en los procesos tecnológicos además de adquirir una gran capacidad para participar en actividades interdisciplinarias.

Áreas de competencia profesional

En el campo de la investigación el físico se ocupa preferentemente de investigación básica o aplicada, en universidades o centros de investigación. Este es el campo de actuación mejor definido y el que tradicionalmente está representado en el perfil profesional. En el campo de la educación, el físico se dedica principalmente a la formación y a la difusión del saber científico en diferentes instancias sociales, sea a través de actuaciones en la enseñanza escolar formal, sea a través de nuevas formas de educación y divulgación científica, usando principalmente las tecnologías de punta. Además, el físico puede ocuparse del estudio y desarrollo de equipos y procesos tecnológicos y puede especializarse en técnicas experimentales y estudios teóricos que son afines a otras áreas del saber como: Medicina, Oceanografía, Meteorología, Metodología, Geología, Biología, Química, Medio Ambiente, Comunicaciones, Economía, etc.

Servicios a la sociedad

El profesional de la física está comprometido con poner al servicio de la sociedad su capacidad para investigar, interpretar, educar, innovar en las ciencias, aplicar en la tecnología y ayudar a comprender el medio natural Además de sentar las bases para el crecimiento de otras áreas diferentes a la física.

6. Perfil del Profesorado

Los profesores que participan en el PE deberán ser responsables de orientar y coordinar el proceso de enseñanza aprendizaje tanto en el aula como en el resto de los escenarios posibles de interacción académica con los estudiantes. Para ello es necesario que el profesor cuente con los conocimientos, habilidades, actitudes y valores requeridos para satisfacer las necesidades de la asignatura a impartir en las diferentes áreas educativas considerando los siguientes atributos:

- Competencia científica: Conocer ampliamente la asignatura que se ha de enseñar y del área en la que ésta se ubica; cuestionar y adquirir nuevos conocimientos relacionados con el aprendizaje de las ciencias de la disciplina favoreciendo así una mente abierta y la aceptación e implementación de nuevos paradigmas.
- Capacidad didáctica: Aptitud para promover en el estudiante la adquisición de conocimientos en la asignatura que imparte, así como las competencias que el estudiante deberá adquirir; debe dominar los métodos y técnicas de enseñanza básica, saber diseñar ambientes de aprendizaje, preparar actividades, dirigir el trabajo de los estudiantes y evaluar adecuadamente. Debe poseer la aptitud para captar los sentimientos de los demás y saber tratarlos; además deberá vincular esa capacidad, por medio del intercambio de información y experiencias con otros académicos, el ejercicio constante de la observación de los estudiantes y la autoevaluación de su práctica docente con una visión crítica, debiendo evitar el pensamiento docente espontáneo.
- Capacidad para el manejo de la información y la comunicación: Actitud de aceptación para la incorporación de las tecnologías de la información en su práctica docente cotidiana, así como habilidades para el diseño e implementación de cursos, actividades, foros, proyectos, evaluación en línea y nuevas tecnologías de información y comunicación. Será un mediador en el proceso de aprendizaje. Su rol se centra en favorecer la construcción y transformación del conocimiento, así como la interacción entre los alumnos,

con la finalidad garantizar el desarrollo de habilidades cognitivas, de investigación, así como sus actitudes, y valores sociales que permitan a los estudiantes alcanzar los objetivos planteados para la formación integral y pertinente.

7. Requisitos:

De acuerdo a la presente Legislación Universitaria los alumnos deberán cumplir con todos los requisitos contemplados en el Reglamento de Procedimientos y Requisitos para la Admisión, Permanencia y Egreso de los Alumnos de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

7.1 Ingreso.

- Cumplir con todos los requisitos de Admisión que establece el Reglamento de Procedimientos y Requisitos para la Admisión, Permanencia y Egreso de los Alumnos de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Cualquier otro requisito aprobado por la Unidad Académica, avalado por las instancias correspondientes de la universidad.
- El alumno inscrito en la Licenciatura en Física Aplicada y bajo la supervisión del tutor académico, podrá ingresar a la Licenciatura en Física sin que este deba realizar nuevamente el proceso de admisión, previa autorización de la Secretaría Académica, este cambio lo podrá realizar en una única ocasión.

7.2 Permanencia

- Deberán cumplir con todos los aspectos normativos establecidos por la institución, o bien por este PE en donde se establece el tiempo mínimo y máximo para concluir el programa, así como las especificaciones de baja, permisos, promedio, tipo de cursos y mecanismos para la elección de cursos,

cambios de sección, cambio de carrera y los demás marcados en el reglamento.

- El número de créditos a cursar por periodo deberá ser de **16 créditos mínimos, y 42 créditos como máximos. Sólo en casos excepcionales y con el aval de la Secretaría Académica podrá cursar por semestre un número menor de créditos.**

7.3 Egreso

- Se considerarán los que marque el Reglamento de Procedimientos y Requisitos para la Admisión, Permanencia y Egreso de los Alumnos de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, RPRAPEA/BUAP.
- Obtención del título a través de alguna de las modalidades descritas en la sección 9 de este documento.

8. Descripción de la Estructura Curricular

La organización del Plan de Estudios para obtener el título de Licenciado(a) en Física se fundamenta en el Modelo Universitario Minerva. Donde la estructura curricular se construye de acuerdo a un currículo correlacionado y transversal.

El primero propicia los nexos tanto verticales entre los niveles básico y formativo, como horizontales entre los contenidos de las asignaturas que conforman las áreas de conocimiento del Programa Educativo (PE); de tal forma que los estudiantes de manera paulatina integrarán los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que establece el perfil de egreso de este PE.

El segundo, integrado por seis ejes transversales para fortalecer la educación para la vida, de corte humano y social, desarrollará una perspectiva ética, estética y de salud; asimismo potenciará en el estudiante la gestión de su propio conocimiento y la educación para la investigación en la formación

disciplinaria, el uso de habilidades de comunicación, tanto informacional, digital y de lengua extranjera; denominados: 1) Formación Humana y Social, 2) Desarrollo de Habilidades en el uso de la Tecnología, la Información y la Comunicación, 3) Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo, 4) Lenguas Extranjeras, 5) Educación para la Investigación y 6) Innovación y Talento Universitario. Los cuatro primeros ejes se inician como asignaturas integrando el área de Formación General Universitaria (FGU).

La BUAP ofrece el Sistema de Tutoría para la Formación Integral y Pertinente del Estudiante (SITFIPE), integrado por los Tutores Académicos (profesores) quienes apoyarán a los estudiantes en el logro de los objetivos de aprendizaje contemplados en el PE a fin de alcanzar sus metas académicas y personales.

El año lectivo (año escolar), estará integrado por dos períodos escolares de 18 semanas efectivas, adicionalmente entre los períodos existen dos semanas que permiten a través de una metodología distinta, y mediante una atención personal al estudiante apoyar el aprendizaje del estudiante para la acreditación de los cursos.

La ponderación del trabajo académico del estudiante se realiza a través del Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA): ANUIES/SEP/ 2007, que se computa en la siguiente forma:

Las actividades bajo la conducción de un docente durante el curso, como en las clases teóricas, prácticas, talleres, cursos por Internet, seminarios, etc. 16 horas corresponden a un crédito.

El valor en créditos de actividades como: las estancias académicas, ayudantías, prácticas profesionales, servicio social, veranos de la investigación, etc. 50 horas corresponden a un crédito.

El trabajo independiente es el que tiene como resultado un producto académico que permita verificar el logro de los objetivos de aprendizaje al integrar

los conocimientos, habilidades, actitudes y valores adquiridos o desarrollados a lo largo de la asignatura, estos pueden ser: solución a problemas asociados a la materia, reportes de laboratorio, desarrollo de programas computacionales, trabajos de investigación, exposiciones, modelos tecnológicos, asesorías, ponencias, conferencias, congresos, visitas, etc. 20 horas corresponden a un crédito.

Se presentan tres matrices para explicar con más detalle la estructura curricular; 1) Relación de asignaturas por niveles de formación, horas teoría-práctica, práctica profesional crítica y de trabajo independiente, 1.1) Ponderación del trabajo independiente del estudiante y la 4) representación del mapa curricular correlacionado y transversal.

8.1 Matriz 1: Relación de Asignaturas por Niveles de Formación, Horas Teoría–Práctica, Práctica Profesional Crítica y de Trabajo Independiente

Esta matriz tiene el propósito de presentar la relación de asignaturas que integran el mapa curricular por niveles: básico y formativo y por áreas de conocimiento en relación a cada nivel; así mismo las horas de teoría, práctica, por semana y por el total de cada una de ellas por periodo escolar, además los requisitos que se establecen para cursar algunas de las asignaturas.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Vicerrectoría de Docencia
Matriz 1: Relación de Asignaturas por Niveles de Formación, Horas Teoría, Práctica y de Trabajo Independiente
Plan de Estudios 2009: Licenciatura en Física

- 1.Unidad Académica: Facultad de Ciencias Físico Matemáticas
- 2.Modalidad educativa: Presencial
- 3.Título que se otorga: Licenciado (a) en Física
- 4.Niveles contemplados en el mapa curricular: Básico y Formativo
- 5.Créditos mínimos y máximos para la obtención del título: 271/287
- 6.Horas mínimas y máximas para la obtención del título: 4704/4948

No.	Código	Asignaturas	1HT/HP por semestre	Por semana			Total Créditos por semestre	Requisitos
				HT	HP	HT/HP		
Nivel Básico								
		1) Área de Formación General Universitaria						
1	FGUM-002	DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPLEJO	64	1	3	4	4	SR
2	FGUM-003	DESARROLLO DE HABILIDADES EN EL USO DE LA TECNOLOGÍA, LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN	64	0	4	4	4	SR
3	FGUM-001	FORMACIÓN HUMANA Y SOCIAL	64	2	2	4	4	SR
4	FGUM-004	LENGUA EXTRANJERA I	64	2	2	4	4	SR
5	FGUM-005	LENGUA EXTRANJERA II	64	2	2	4	4	FGUM-004
6	FGUM-006	LENGUA EXTRANJERA III	64	2	2	4	4	FGUM-005
7	FGUM-007	LENGUA EXTRANJERA IV	64	2	2	4	4	FGUM-006
		Subtotal Área FGU	448	11	17	28	28	
		2) Área de Matemáticas						
8	FISM-001	MATEMÁTICAS BÁSICAS	180	5	5	10	11	SR
9	FISM-002	GEOMETRÍA ANALÍTICA VECTORIAL	72	2	2	4	4	SR
10	MATM-012	TEORÍA DE ECUACIONES	90	3	2	5	6	FISM-001
11	MATM-014	ÁLGEBRA LINEAL I	90	3	2	5	6	MATM-012
12	FISM-003	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	90	3	2	5	6	MATM-003
13	MATM-003	CÁLCULO DIFERENCIAL	90	3	2	5	6	FISM-001
14	MATM-004	CÁLCULO INTEGRAL	90	3	2	5	6	MATM-003
15	MATM-007	ECUACIONES DIFERENCIALES I	90	3	2	5	6	MATM-004
16	MATM-005	CÁLCULO DIFERENCIAL EN VARIAS VARIABLES	90	3	2	5	6	MATM-004
17	MATM-006	CÁLCULO INTEGRAL EN VARIAS VARIABLES	90	3	2	5	6	MATM-005
18	FISM-004	MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA I	90	3	2	5	6	MATM-004
		Subtotal Área de Matemáticas	1062	34	25	59	69	
		3) Área de Física Teórica						
19	FISM-005	MECÁNICA I	144	4	4	8	9	SR

20	FISM-006	MECÁNICA II	90	3	2	5	6	FISM-005 FISM-002
21	FISM-007	OSCILACIONES Y ONDAS	90	3	2	5	6	FISM-006
22	FISM-008	FÍSICA MOLECULAR	90	3	2	5	6	FISM-006
23	FISM-009	ELECTROMAGNETISMO	90	3	2	5	6	FISM-006
24	FISM-010	ÓPTICA	90	3	2	5	6	FISM-009 FISM-007
		Subtotal Área de Física Teórica	594	19	14	33	39	
		4) Área de Física Experimental						
25	FISM-011	FÍSICA EXPERIMENTAL I	90	3	2	5	6	FISM-005
26	FISM-012	FÍSICA EXPERIMENTAL II	90	3	2	5	6	FISM-011
27	FISM-013	FÍSICA EXPERIMENTAL III	90	3	2	5	6	FISM-012 FISM-009
28	FISM-014	FÍSICA COMPUTACIONAL I	72	2	2	4	4	FISM-001
		Subtotal Área de Física Experimental	342	11	8	19	22	
		Subtotal Nivel Básico	2446	75	64	139	158	
		Nivel Formativo						
		5) Integración Disciplinaria						
		5.1) Asignaturas Integradoras						
			HT- HP/HTI ² por semestre (proyectos de impacto social)	HT por semana	HP por semana	HT/HP por semana	Total de Créditos por semestre	
29	IDFS-200	ENSEÑANZA DE LA FÍSICA	90/40	3	2	5	8	FISM-253
30	IDFS-201	FÍSICA COMPUTACIONAL II	72/40	2	2	4	6	FISM-014
		5.2) Práctica Profesional Crítica						
			HPPC/HTI por semestre	HT por semana	HP por semana	HT/HP por semana	Total de Créditos por semestre	
	SSOC	SERVICIO SOCIAL	480	0	0	0	10	70% créditos cubiertos
	PPRO	PRÁCTICA PROFESIONAL	240	0	0	0	5	60 % créditos cubiertos
		Subtotal Integración Disciplinaria	962	5	4	9	29	
		2) Área de Matemáticas						
31	FISM-250	MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA II	90	3	2	5	6	MATM-014
32	FISM-251	MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA III	90	3	2	5	6	MATM-007 MATM-006
		Subtotal Área de Matemáticas	180	6	4	10	12	

3) Área de Física Teórica							
33	FISM-252	TERMODINÁMICA	90	3	2	5	6
34	FISM-253	FÍSICA CONTEMPORÁNEA CON LABORATORIO	90	3	2	5	6
35	FISM-254	MECÁNICA CUÁNTICA I	90	3	2	5	6
36	FISM-255	MECANICA CUÁNTICA II	72	2	2	4	4
37	FISM-256	MECÁNICA TEÓRICA I	90	3	2	5	6
38	FISM-257	MECÁNICA TEÓRICA II	72	2	2	4	4
39	FISM-258	ELECTRODINÁMICA I	90	3	2	5	6
40	FISM-259	ELECTRODINÁMICA II	72	2	2	4	4
41	FISM-260	MECANICA ESTADÍSTICA	90	3	2	5	6
		Subtotal Área de Física Teórica	756	24	18	42	48
4) Área de Física Experimental							
42	FISM-261	FÍSICA EXPERIMENTAL IV	90	3	2	5	6
		Subtotal Área de Física Experimental	90	3	2	5	6
6) Optativas							
6.1) Disciplinarias							
43	FISM-600	OPTATIVA I	90	3	2	5	6
44	FISM-601	OPTATIVA II	90	3	2	5	6
45	FISM-602	OPTATIVA III	90	3	2	5	6
		Subtotal Optativas Disciplinarias	270	9	6	15	18
		Subtotal Nivel Formativo	2018	47	34	81	108
		Total mínimos	4704	122	98	220	271
6.2) Complementarias							
46	FISM-800	OPTATIVA I	90	3	2	5	6
47	FISM-801	OPTATIVA II	90	3	2	5	6
48	FGUM-008	INNOVACIÓN Y TALENTO EMPRENDEDOR	64	3	1	4	4
		Subtotal Optativas Complementarias	244	9	5	14	16
		Total máximos	4948	131	103	234	287

Claves:

¹HT/HP: Horas Teoría/Horas Práctica (16 horas=1 crédito por periodo)

²HTI: Horas de Trabajo Independiente (20 horas=1 crédito por semestre)

³HPPC: Horas de Práctica Profesional Crítica (50 horas=1 crédito por periodo)

8.2 Matriz 1.1: Ponderación del Trabajo Académico del Estudiante

Con el propósito de fundamentar el trabajo independiente del estudiante se diseña esta matriz, en donde se especifican los productos académicos que elaborarán los estudiantes, con base en la relación de asignaturas que se presenta.

Matriz 1.1: Ponderación del Trabajo Independiente del Estudiante

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Vicerrectoría de Docencia

Matriz 1.1 Ponderación del Trabajo Independiente del Estudiante
Programa Educativo 2009: Licenciatura en Física

1. Unidad Académica: FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
2. Modalidad educativa: PRESENCIAL
3. Título que se otorga: Licenciado (a) en FÍSICA
4. Niveles contemplados en el mapa curricular: básico y formativo
5. Créditos mínimos y máximos para la obtención del título: 271/287

No.	Código	Asignaturas	Productos Académicos	HTI	Créditos
Nivel Formativo					
Área de Integración Disciplinaria					
		Asignaturas Integradoras			
1	IDFS-200	ENSEÑANZA DE LA FÍSICA	Proyecto educativo con técnicas modernas de enseñanza aprendizaje. Ensayo sobre la crítica a la interpretación de conceptos físicos, asesorías, ponencias sobre divulgación de la física.	40	2
2	IDFS-201	FÍSICA COMPUTACIONAL II	Desarrollo de software, aplicación de los métodos computacionales en un proyecto de investigación, reporte final.	40	2
		Subtotal Asignaturas Integradoras		80	4
		Práctica Profesional Crítica			
1	SSOC	Servicio Social	Proyecto de Sevicio Social, Informe final	480	10
	PPRO	Práctica Profesional	Proyecto por etapas, apoyo a la docencia, estancias de investigación, presentación de ponencias en congresos del área, informe final	240	5
		Subtotal Práctica Profesional Crítica		720	15
		Total		800	19

8.3 Matriz 4: Mapa Curricular

La estructura curricular se sustenta en cuatro áreas que son matemáticas, física teórica, física experimental y formación general universitaria, a pesar de que tienen un carácter teórico práctico, por su naturaleza prevalece un aspecto sobre el otro en cada una de ellas, por sí misma la física requiere de integración de conocimientos en cada una de sus áreas, sin embargo podemos destacar algunos cursos en donde la necesidad de la integración de conocimientos y habilidades se hace más evidente por lo que a éstos últimos los identificamos como materias de integración disciplinaria.

Las áreas de conocimiento de la física son la base que proporciona al estudiante los elementos necesarios para avanzar hacia el nivel formativo, donde se integran y formalizan los conocimientos tanto de la física clásica, como de la física contemporánea, en esta última etapa se integran asignaturas optativas que proporcionan conocimientos y habilidades en alguna de las áreas de interés del estudiante, y que corresponden a aquellas que desarrollan los Cuerpos Académicos responsables del PE.

El alumno deberá cursar tres asignaturas optativas en una sola área asociada a las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento que desarrollan los Cuerpos Académicos que sustentan el programa, pero tendrá la opción de cursar adicionalmente asignaturas bajo una adecuada supervisión para su elección con otros Cuerpos Académicos e incluso en otras Unidades Académicas de la BUAP o en otras Instituciones de Educación Superior.

1. Unidad Académica: Facultad de Ciencias Físico Matemáticas
2. Modalidad educativa: Presencial
3. Título que se otorga: Licenciado (a) en Física
4. Niveles contemplados en el mapa curricular: Básico y Formativo
5. Créditos mínimos y máximos para la obtención del título: 271/287
6. Horas mínimas y máximas para la obtención del título: 4704/4948
7. Requisitos de permanencia:

 - 7.1 Créditos mínimos y máximos de los semestres escolares 16/40
 - 7.2 Horas mínimas y máximas de los semestres escolares: 244/640
 - 7.3 Tiempo mínimo y máximo del PE: 4.5/7.5 años

Eje Central		Formación Integral y Pertinente del Estudiante																	
Niveles	Básico									Formativo									
Años	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°		
Semestres Escolares	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°		
Ejes Transversales	Área de Matemáticas	GEOMETRÍA ANALÍTICA VECTORIAL (H72/C4)	TEORÍA DE ECUACIONES (H90/C6)	ÁLGEBRA LINEAL I (H90/C6)	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA (H90/C6)	MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA I (H90/C6)				MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA II (H90/C6)	MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA III (H90/C6)								
						ECUACIONES DIFERENCIALES I (H90/C6)													
		MATEMÁTICAS BÁSICAS (H180/C11)	CÁLCULO DIFERENCIAL (H90/C6)	CÁLCULO INTEGRAL (H90/C6)	CÁLCULO DIFERENCIAL EN VARIAS VARIABLES (H90/C6)	CÁLCULO INTEGRAL EN VARIAS VARIABLES (H90/C6)													
	Área de Física Teórica	MECÁNICA I (H144/C9)	MECÁNICA II (H90/C6)		OSCILACIONES Y ONDAS (H90/C6)					MECÁNICA TEÓRICA I (H90/C6)	MECÁNICA TEÓRICA II (H72/C4)								
										FÍSICA CONTEMPORÁNEA CON LABORATORIO (H90/C6)	MECÁNICA CUÁNTICA I (H90/C6)	MECÁNICA CUÁNTICA II (H72/C4)							
				FÍSICA MOLECULAR (H90/C6)	ELECTROMAGNETISMO (H90/C6)	OPTICA (H90/C6)	TERMODINÁMICA (H90/C6)	ELECTRODINÁMICA I (H90/C6)	ELECTRODINÁMICA II (H72/C4)										
	Área de Física Experimental		FÍSICA EXPERIMENTAL I (H90/C6)	FÍSICA COMPUTACIONAL I (H72/C4)	FÍSICA EXPERIMENTAL II (H90/C6)	FÍSICA EXPERIMENTAL III (H90/C6)	FÍSICA EXPERIMENTAL IV (H90/C6)												
										PRÁCTICA PROFESIONAL (H90/C2)	PRÁCTICA PROFESIONAL (H150/C3)	SERVICIO SOCIAL (240/C5)	SERVICIO SOCIAL (240/C5)						
	Área de Integración Disciplinaria	Práctica Profesional Crítica								FÍSICA COMPUTACIONAL II (H112/C6)									
	Asignaturas Integradoras																ENSEÑANZA DE LA FÍSICA (H130/C8)		
Área de Formación General Universitaria (FGU)			DESARROLLO DE HABILIDADES DEL PENSAMIENTO COMPLEJO (H64/C4)	FORMACIÓN HUMANA Y SOCIAL (H64/C4)	DESARROLLO DE HABILIDADES EN EL USO DE LAS TIC's (H64/C4)														
				LENGUA EXTRANJERA I (H64/C4)	LENGUA EXTRANJERA II (H64/C4)	LENGUA EXTRANJERA III (H64/C4)	LENGUA EXTRANJERA IV (H64/C4)												
	Optativas	Disciplinarias								OPTATIVA I (H90/C6)									
		Complementarias									OPTATIVA I (H90/6)	OPTATIVA II (H90/6)	OPTATIVA III (H90/6)	INNOVACIÓN Y TALENTO EMPRENDEDOR (H64/4)					
Total de Créditos: 271/287		28	32	30	34	34	38	25/31	25/31	25/29									
Total de Horas: 4704/4948		460	488	470	514	514	652	492/582	564/654	550/614									

En el encabezado de la matriz 4 o Mapa Curricular, se presentan los datos generales del PE: el nombre de la unidad académica que lo oferta, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas; el nombre del PE, Licenciatura en Física; la modalidad educativa en la que se desarrollará, Presencial; el título que se otorga, Licenciado(a) en Física; los niveles académicos (básico y formativo), para la organización vertical de las asignaturas correspondientes a cada nivel; los créditos mínimos y máximos que deberá acreditar el estudiante para la obtención del título (271/287); el número de horas mínimas y máximas que necesita el estudiante para cursarlo (4704/4948); así como los requisitos de permanecía, como son: los créditos mínimos y máximos que deberá registrar el estudiante, en cada periodo escolar (16/42); el tiempo mínimo y máximo que se requiere para cursar el PE (4.5 a 7.5 años); el número de horas mínimas y máximas que se deben considerar en los periodos escolares (244/640), para diseñar la ruta académica de acuerdo a las necesidades del estudiante. Los alumnos que opten por no cursar las materias optativas complementarias podrán concluir el PE en un tiempo de 4 años.

De las 48 asignaturas que contempla el PE, 45 son obligatorias, de las cuales 3 son optativas; adicionalmente el estudiante tiene la opción de cursar otras tres materias con el carácter de optativas complementarias así como la materia de Innovación y Talento Emprendedor. A continuación se describen los niveles que integran la estructura curricular.

Nivel Básico

El nivel básico tiene el propósito de establecer las bases teóricas, prácticas y metodológicas de la formación general de la disciplina; en su mayoría lo integran cursos del tronco común con las licenciaturas de física aplicada y matemáticas, en el primer ingreso el alumno queda inscrito en cuatro materias, que son la base de las habilidades matemáticas y físicas para la disciplina, en caso de no acreditar alguna de las materias en el primer semestre, el segundo periodo de su estancia

lo destinará a aprobarlos y a las materias correspondientes a la formación general universitaria.

El nivel básico está dividido en cuatro áreas: matemáticas, física teórica, física experimental y formación general universitaria. Esta forma de integración del currículo establece el avance vertical del estudiante sin perder de vista la fuerte correlación entre las diferentes sub-disciplinas.

En resumen el nivel básico se integra de 28 asignaturas que son el 58 % del total, 7 de ellas son de Formación General Universitaria, en total corresponden 158 créditos, con 2446 horas de teoría y práctica.

Las asignaturas que integran este nivel son: Matemáticas Básicas, Geometría Analítica Vectorial, Teoría de Ecuaciones, Álgebra Lineal I, Probabilidad y Estadística, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Ecuaciones Diferenciales I, Calculo Diferencial en Varias Variables, Cálculo Integral en Varias Variables, Métodos Matemáticos de la Física I, Mecánica I, Mecánica II, Oscilaciones y Ondas, Física Molecular, Electromagnetismo, Óptica, Física Experimental I, II y III, Física Computacional I, Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo, Formación Humana y Social, Desarrollo de Habilidades en el uso de la Tecnología, la Información y la Comunicación, Lengua Extranjera I, II, III y IV.

Nivel Formativo

El Nivel Formativo tiene el propósito de construir los elementos teóricos prácticos y metodológicos para el desarrollo profesional, sobre un fundamento teórico formal y profundo de la física clásica y moderna, está integrado por 17 asignaturas: 14 (35%) disciplinarias y 3 (6%) optativas, estas últimas corresponden a 270 horas y 18 créditos. El nivel formativo tiene 1458 horas teórico prácticas con 94 créditos; así como 720 horas de práctica profesional crítica dividida en 480 horas para el servicio social y 240 horas para la práctica profesional; con 15 créditos y por último 80 horas de trabajo independiente del estudiante con 4 créditos, lo que hace un total de 2258 horas con 113 créditos.

Para alcanzar el propósito de este nivel, las asignaturas que lo integran son: Enseñanza de la Física, Física Computacional II, Métodos Matemáticos de la Física II y III, Termodinámica, Física Contemporánea con Laboratorio, Mecánica Cuántica I y II, Mecánica Teórica I y II, Electrodinámica I y II, Mecánica Estadística, Física Experimental IV, Optativa I, II y III, además de la **Práctica Profesional** y el Servicio Social.

8.3.1 Áreas

Como ya se mencionó en la descripción de la estructura del mapa curricular, en el nivel básico podemos distinguir cuatro áreas para la construcción del conocimiento que son: matemáticas, física teórica, física experimental y formación general universitaria.

Esta división se mantiene en el nivel formativo, sin embargo las materias optativas proporcionan al estudiante la posibilidad de ampliar sus conocimientos y habilidades en alguna de las áreas de desarrollo del PE, que le permitirán desarrollar incluso algún trabajo de investigación asociada a la tesis, si es que la requiere realizar para la obtención del grado.

- **Integración Disciplinaria.**

En este apartado se considera la práctica profesional crítica y las asignaturas integradoras. Dada la importante relación que existe entre las diferentes asignaturas que forman el mapa curricular, podrían identificarse en el nivel formativo diversos cursos de integración disciplinaria, sin embargo sólo se han señalado dos de estos, y las materias optativas también podrían desempeñar este papel.

Las dos asignaturas que conforman este apartado se encuentran en el nivel formativo, estás son Enseñanza de la Física y Física Computacional II; además de la **Práctica Profesional** y el Servicio Social.

8.3.2 Ejes transversales y Área de Formación General Universitaria

Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGAC).

El mapa correlacionado está integrado por seis ejes transversales para fortalecer la educación para la vida, de corte humano y social, desarrollar una perspectiva ética, estética y de salud; así como potenciar en el estudiante la gestión de su propio conocimiento y la educación para la investigación en la formación disciplinaria, el uso de habilidades de comunicación, tanto informacional, digital y de lengua extranjera; denominados: 1) Formación Humana y Social, 2) Desarrollo de Habilidades en el uso de la Tecnología, la Información y la Comunicación, 3) Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo, 4) Lenguas Extranjeras, 5) Innovación y Talento Universitario y 6) Educación para la Investigación. Estos contenidos son concebidos como ejes que atraviesan en forma longitudinal y horizontal el currículo, de tal manera que en torno a ellos se articulan los temas de las diferentes áreas de formación y recorren el currículo en forma diacrónica y sincrónica involucrando a diferentes áreas, y a distintos niveles dentro de una misma área.

Los cinco primeros ejes se inician como asignaturas, integrando el área de Formación General Universitaria (FGU) y se continúa su desarrollo en el tratamiento de contenidos conceptuales diversos dentro de las demás materias que conforman el currículo, intentando promover o aplicar un determinado procedimiento o contenido actitudinal y favoreciendo no sólo a la adquisición de información relevante y significativa, sino también al desarrollo de estructuras de pensamiento y de acción.

Dentro de sus propósitos está el facilitar los aprendizajes, teniendo en cuenta la adecuación evolutiva de los contenidos curriculares, su significatividad, sus posibles vías de transferencia; y el conectar el currículo con la vida y de atender a las actuales preocupaciones sociales.

Las habilidades de pensamiento complejo se desarrollan a partir de la interacción de los tres tipos de pensamiento: básico, crítico y creativo, promueven la formación integral del estudiante, tanto en lo individual como en lo colectivo, a través del trabajo cooperativo y la metacognición, esta última implica interiorización y la autorregulación del aprendizaje contextualizado a través de procesos.

Debido a la naturaleza de nuestras disciplinas, las habilidades de pensamiento complejo se van estructurando de manera precisa dentro de los cursos de matemáticas y de física, donde se desarrolla un nivel cognitivo formal y se habilita mediante la resolución de problemas y demostraciones de teoremas matemáticos. Asimismo se propician habilidades para el aprendizaje autoregulado y la metacognición desde el primer cuatrimestre en el que se cursa la materia de Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo. Con estas habilidades el estudiante será capaz de tomar decisiones, resolver problemáticas, dar respuestas críticas y creativas de manera multi, inter y transdisciplinariamente a las diversas experiencias y actividades personales, sociales o profesionales en el contexto local, regional, nacional e internacional.

La Formación Humana y Social tiene como propósito una formación universitaria para la igualdad, la equidad, el desarrollo sustentable y la interculturalidad, sin distinción de razas, credos, ideologías y géneros, ya que todos tienen derecho a una vida digna con calidad en un estado de bienestar social.

Se constituye en un ámbito de reflexión, discernimiento y valoración de la propia vida y de la comunidad humano-social a la que se pertenece, que permita asumir responsabilidades ciudadanas. Por lo anterior, es el ámbito de aprendizaje de aquellos principios axiológicos que fortalecen el empleo del pensamiento ético-político, antidogmático antiescéptico y antirrelativista.

El egresado de nuestros programas será capaz de desarrollar los valores éticos de la profesión que le permitan actuar adecuadamente dentro del campo laboral y social de manera cooperativa y colaborativa y capaz de abordar los conflictos de manera no violenta, a través del dialogo y la negociación, ejerciendo los valores del pluralismo, democracia, equidad, solidaridad, tolerancia y paz. Asimismo será capaz de tener apertura al cambio, comprensión y tolerancia hacia la diversidad.

Nuestros programas contemplan el Desarrollo de Habilidades en el Uso de la Tecnología, la Información y la Comunicación en donde se contemplan 3 dimensiones. La digital que desarrolla la cultura en red, que se expresa en hábitos, habilidades, actitudes y valores, para interactuar de forma activa en entornos virtuales de vida, trabajo y aprendizaje, mediados por procesos de información y comunicación digital.

La informacional que desarrolla habilidades para la búsqueda y selección de información pertinente que apoya la formación integral del estudiante y la comunicacional que desarrolla capacidades de comunicación asertiva para la adquisición e intercambio de nuevos conocimientos, apoyada en las técnicas y herramientas tecnológicas contemporáneas.

La educación para la investigación es primordial en el programa de física ya que el objetivo es el de formar egresados que puedan incorporarse a cualquier programa de posgrado para proseguir en su formación científica. Dentro de las diferentes materias se desarrollan habilidades para la aplicación de las metodologías de la investigación y se propicia la asistencia a Congresos nacionales en donde puedan exponer sus trabajos de investigación o desarrollo.

Por último el aprendizaje de una segunda lengua se lleva a cabo dentro del currículum ya que es necesario que el estudiante traduzca y/o comprenda textos y/o artículos en algún otro idioma, o realice estancias de intercambio académico en otros países, participe en comunidades virtuales, videoconferencias.

Por otra parte el alumno tendrá la posibilidad de incursionar en alguna de las Líneas de Generación y Aplicación del Conocimiento que desarrollan los Cuerpos Académicos a través de las materias optativas, en proyectos de investigación y la tesis, a continuación se enlistan los CA y las correspondientes LGAC que desarrolla cada uno de ellos:

Partículas Campos y Relatividad General: Física experimental de partículas, Astropartículas y Astrofísica, Relatividad General y Física Matemática; Teoría y fenomenología de las interacciones fundamentales.

Física de Materiales: Interacción de radiación electromagnética con la materia condensada.

Biofísica y Mecánica Estadística: Mecánica Estadística de Fluidos y Fenómenos Críticos, Biofísica Molecular.

Aprendizaje y Enseñanza de las Ciencias: Investigación educativa sobre dificultades de aprendizaje, Investigación educativa sobre aprendices talentosos.

Óptica: Instrumentación óptica, Interferometría, Óptica Estadística, Formación de imágenes.

Óptica Cuántica: Propagación, Sistemas y Propiedades fundamentales de la luz.

Optoelectrónica y Fotónica: Óptica no lineal, Sistemas Optoelectrónicos, Láseres y fibra óptica.

8.4 Asignaturas Optativas

El Plan de Estudios incluye tres materias optativas disciplinarias que el estudiante deberá cursar en una sola área dentro de un conjunto de asignaturas, esto con el fin de adquirir un mayor conocimiento en alguna de las líneas de generación y aplicación del conocimiento que sustentan el PE.

Adicionalmente a estas tres materias optativas y dependiendo de las necesidades e intereses del estudiante, éste tendrá la posibilidad de cursar hasta

tres materias optativas complementarias, así como el curso de Innovación y Talento Emprendedor, para ello requerirá el aval de la Secretaría Académica cuyo dictamen deberá ser acreditado por la Comisión de Convalidación del programa y podrá elegir alguna de estas optativas complementarias en áreas afines dentro de las que ofrece el PE, los otros PE que se ofrecen en la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas e incluso en otras Unidades Académicas o Instituciones. La relación de las materias optativas, así como el área a la que corresponde cada una de ellas es la siguiente:

Biofísica y Mecánica Estadística: Biofísica, Introducción a la Biofísica Molecular, Problemas y Métodos de la Biofísica Molecular, Tópicos de Biofísica, Termodinámica Irreversible, Tópicos de Termodinámica Estadística I, Tópicos de Termodinámica Estadística II, Tópicos de Termodinámica Estadística III, Dinámica No Lineal en Fisiología y Medicina, Técnicas Numéricas Aplicadas a Sistemas Vivos, Mecánica Estadística de Fluidos y Fenómenos Críticos, Mecánica de Fluidos.

Partículas Campos y Relatividad General: Astrofísica General I, Astrofísica General II, Física de Partículas I, Física de Partículas II, Física de Partículas III, Temas Selectos de la Mecánica Clásica I, Temas Selectos de la Mecánica Clásica II, Relatividad General, Temas Selectos de la Mecánica Cuántica, Tópicos de Astrofísica.

Estado Sólido: Estado Sólido I, Estado Sólido II, Ciencia de Materiales I, Ciencia de Materiales II, Interacción de Radiación con la Materia, Técnicas de Caracterización, Propiedades Ópticas de Materiales, Propiedades Eléctricas de Materiales, Superconductividad, Nanoestructuras, Cristales Fotónicos.

Óptica: Tópicos de Óptica Avanzada I, Tópicos de Óptica Avanzada II, Tópicos de Óptica Avanzada III, Tópicos de Oscilaciones y Ondas, Sistemas Ópticos, Óptica Física, Óptica de Fourier, Tecnología de Fabricación de Superficies Ópticas, Interferometría y Tomografía Óptica.

Óptica Cuántica: Fotónica I, Fotónica II, Óptica no Lineal, Laboratorio de Fotónica, Electiva de Fotónica.

Optoelectrónica y Fotónica: Fibras Ópticas y Guías de Onda, Optoelectrónica, Laboratorio de Optoelectrónica, Sensores Multivariables, Física de Láseres.

Aprendizaje y Enseñanza de las Ciencias: Enseñanza de la Física II, Tópicos Selectos de la Enseñanza.

Área General: Historia de la Física, Métodos Numéricos Avanzados, Métodos de Simulación, Sistemas Dinámicos Controlables, Problemas Políticos y Sociales de México, Filosofía de la Ciencia I, Filosofía de la Ciencia II.

8.5 Flexibilidad del Programa Educativo

El Programa de Física cuenta con los siguientes elementos de flexibilidad:

- Por la existencia de un tronco común entre las Licenciaturas de Física y Física Aplicada, es posible que el alumno, bajo supervisión del tutor académico, pueda hacer un cambio de carrera entre estas licenciaturas, esto es: podrá ser admitido en el PE un alumno que, estando debidamente inscrito en la Licenciatura en Física Aplicada, solicite su ingreso al programa de Licenciatura en Física sin que este deba realizar nuevamente el proceso de admisión, previa autorización de la Secretaría Académica, y podrá realizar este cambio en una única ocasión.
- El PE por sus características propias tiene una modalidad educativa presencial, dado que requiere trabajar bajo una continua supervisión del docente, sin embargo se establece la posibilidad de que el estudiante curse asignaturas en otras instituciones del país o extranjeras, dichos cursos deberán ser acreditados por la Comisión de Convalidación del programa.
- Cuenta con troncos comunes con las licenciaturas de Matemáticas y Matemáticas Aplicadas, así como con la licenciatura en Física Aplicada.

- Ofrecen un abanico de posibilidades para la titulación.
- Propician la integración de la teoría con la práctica y la investigación.

Para el estudiante:

- Los alumnos con asesoría del Tutor Académico de acuerdo a sus necesidades e intereses podrán elegir su plan personal de desarrollo, diseñando y reestructura su mapa curricular correlacionado.
- El PE ofrece la posibilidad de cursar otras materias en otras UAs e incluso en otras IES del ámbito nacional e internacional.
- Puede completar un PE diferente al planteado inicialmente o incluso cambiar de Licenciatura sin necesidad de iniciar uno nuevo.
- La formación integral y pertinente del estudiante promueve la autogestión del aprendizaje.
- El uso de las TIC's impulsa el estudio independiente y le permite tener un panorama amplio de la disciplina que estudia.
- La estructura del Mapa Curricular con 3 materias optativas disciplinarias en el nivel formativo, le proporciona al estudiante una amplia gama de posibilidades para adquirir un mayor grado de habilitación en alguna de las LGAC que se desarrollan en el PE.

Para el Académico:

- Le da la posibilidad de participar en diferentes PE de la Facultad, lo interrelaciona con otros académicos de la BUAP, e incluso con Instituciones del ámbito nacional.
- La integración del trabajo por áreas propicia para el trabajo colectivo y colaborativo entre académicos y estudiantes.
- Le permite una formación continua en lo disciplinario y lo pedagógico.

- Puede participar de manera colegiada en la actualización de los Programas de Asignatura con base en los resultados de las evaluaciones por los actores curriculares, retomando los avances científicos y tecnológicos en cada una de las disciplinas.

9. Formas de Titulación

Los alumnos contarán con las siguientes opciones de titulación:

- ❖ Examen Profesional, a través de la presentación y defensa de una tesis, misma que se desarrollará en alguna de las líneas de generación y aplicación de los Cuerpos Académicos que sustentan el PE, y que podrá desarrollarse en la misma Facultad, o bien en alguna otra unidad académica o institución de educación superior, en este último caso el alumno deberá contar con un asesor metodológico que pueda dar un seguimiento al trabajo del estudiante. En todos los casos el alumno antes de iniciar su proyecto deberá presentar un protocolo de tesis que deberá ser revisado y aprobado por la comisión de tesis de la Academia.
- ❖ El estudiante podrá optar por la Titulación automática en caso de que tenga un Promedio General mínimo de 8.5 y que no hayan recursado asignaturas.
- ❖ Se otorgará el título a egresados que tengan un Promedio General mínimo de 8.5 y que hayan cubierto la totalidad de sus cursos en tiempo no mayor de 5.5 años.
- ❖ Se otorgará el título a egresados que hayan cubierto un mínimo de 50 % de créditos y la defensa del protocolo de la tesis de maestría en los posgrados de la FCFM, previa revisión por la Comisión de Titulación de la Academia.
- ❖ Se otorgará el título a aquellos egresados del programa que cuenten con la publicación de un artículo en una revista indexada de circulación

internacional, en este caso deberá hacer la exposición del trabajo ante un jurado designado de la Academia de Física.

- ❖ Se les otorgará el título a los egresados que cuenten con experiencia laboral de tiempo completo comprobable mínima de tres años ininterrumpidos en docencia, investigación, labores en los sectores productivos o de servicios dentro del área, previa a una revisión de su expediente por la Comisión de titulación de la Academia.

10. Programa de Integración Social

El Modelo Universitario Minerva (MUM) contempla como eje central de desarrollo de las actividades educativas, de investigación e integración social, “*la formación integral y pertinente del estudiante*”, para ello el proceso de aprendizaje-enseñanza se sustenta en la orientación didáctico-pedagógica del *constructivismo socio cultural*, considerando las principales aportaciones del humanismo crítico y los seis pilares de la educación: aprender a conocer, aprender a ser, aprender a hacer, aprender a vivir juntos, aprender a emprender y aprender a desaprender.

Considerando los fundamentos teóricos y filosóficos que sustentan al MUM: la educación a lo largo de la vida, la educación para la ciudadanía y la participación activa en la sociedad, la consolidación de los derechos humanos, el desarrollo sustentable, la democracia y la paz, todo dentro de un contexto de interculturalidad, multiculturalidad y justicia, se hace necesario incluir en el desarrollo curricular de los Programas Educativos (PE) de Licenciatura, Profesional Asociado y Técnico, el Programa de Integración Social.

El propósito de este programa es evidenciar la articulación del proceso formativo de los estudiantes con problemas sociales actuales, en contextos de intervención multidisciplinarios en los ámbitos local, regional, nacional e internacional, en donde los académicos se constituyen en facilitadores del aprendizaje y conjuntamente con los estudiantes promueven las condiciones que

favorezcan la solución de problemas detectados en el entorno, contribuyendo con ello al logro del perfil de egreso de PEs. Este programa tiene los siguientes propósitos:

General:

Promover el compromiso social de los universitarios mediante su incorporación a proyectos generados por la institución, la unidad académica, organismos sociales o gubernamentales, para contribuir al desarrollo justo y equitativo de la sociedad, incidiendo particularmente en comunidades y grupos vulnerables, para con ello fortalecer el proceso de aprendizaje-enseñanza, así como la formación integral y pertinente del estudiante.

Específicos:

- Generar nuevos escenarios de desarrollo para favorecer los aprendizajes significativos de los estudiantes.
- Promover actitudes y valores enmarcados en los pilares de la educación, concretados en la tolerancia, empatía, pluralidad, democracia, respeto del derecho de los otros y al medio ambiente, bajo los principios de igualdad y multiculturalidad.
- Favorecer la integración de la teoría, la práctica profesional y la investigación de manera interdisciplinaria.
- Promover el trabajo de colaboración en grupos multidisciplinarios.
- Elevar el potencial de desarrollo del país.
- Incidir en la calidad de vida de comunidades y grupos vulnerables.

A continuación se presenta la relación de los programas, proyectos y convenios:

a) La Institución:

El Verano en tus Manos (evento de difusión científica)

Presencia en el stand de la BUAP durante la Feria de Puebla, cada año
(evento de difusión de la universidad y de la Facultad en sí)

Jóvenes Investigadores (evento de difusión de la ciencia)

Programa de Servicio Social (en convenio con Pemex, Conafe y otras instancias)

b) La Unidad Académica:

Participación en las Ferias Profesiográficas de la Universidad (evento de difusión de la Facultad ante la sociedad)

Programa Anual de la Cultura (dirigido a todo el público)

Programa Anual de Bienestar Físico (dirigido a alumnos y profesores)

Universiada (programa de deporte en conjunto con la Universidad)

c) Organismos Sociales:

Programa de conferencias sobre problemas políticos

Programa de conferencias sobre problemas de salud

Olimpiada Nacional de Matemáticas (organizado en conjunto con la Sociedad Mexicana de Matemáticas y dirigido al Nivel Medio)

Olimpiada Nacional de Física (organizado en conjunto con la Sociedad Mexicana de Física y dirigido al Nivel Medio)

d) Organismos Gubernamentales:

Verano con un Científico (difusión de la ciencia en la sociedad)

Semana Nacional de la Ciencia (difusión de la ciencia en la sociedad)

Convenios de colaboración:

Academia Mexicana de Ciencias

Sociedad Mexicana de Física

Sociedad Matemática Mexicana

Universidad de Cataluña, España

Universidad de California, EUA

Universidad de Jaén, España

Universidad de Alicante, España

Universidad de Tolouse, Francia

Universidad de Pennsylvania, EUA

Instituto Politécnico de Kiev, Rusia

Universidad de Puerto Rico, Puerto Rico

Universidad de Valencia, España

Universidad Complutense, España

Bibliografía

- Aclaraciones sobre el constructivismo. Consulta: 16 de Febrero de 2007.
www.educarchile.cl/web_wizzard/visualiza.asp
- A. J. Cañas, J. D. Novak. (2006). Concept maps: theory, methodology, technology. Proc. Of the second Int. conference on concept mapping. San José, Costa Rica.
- Anaya C., Rosales U. (2000). Guía para el Rediseño y presentación de programas de licenciatura. Universidad Autónoma de Hidalgo.
- Ángel, Victoria Eugenia. Pensar la formación humanística en la Universidad: Un acercamiento epistémico-pedagógico desde las perspectivas de Luhmann y de Morin. Centro de Recursos Documentales e Informáticos – CREDI. Biblioteca digital de la Organización de Estados Iberoamericanos para la educación la ciencia y la cultura. Consulta: 14 de febrero de 2007.
<http://www.oei.es/oeivirt/salacredi/Victoria.pdf>
- ANUIES & SEP (2007) Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA), Documento de Trabajo, Consultado el 2 de noviembre de 2007 en:
http://www.anuies.mx/c_nacional/html/satca/satca.pdf
- Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (1995) Manual Sistema de Créditos.
- Bentancourt, A. Díaz, N., (2002). Mapas Conceptuales Elaboración y aplicación. Actualización pedagógica. Cooperativa. Ed. Magisterio.
- Boggino, N. Como elaborar mapas conceptuales. Aprendizaje significativo y globalizado. Homosapiens. 5^a edición.
- Bravo López Gisela y Cáceres Mesa Maritza. **El proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva comunicativa.** Centro de Recursos Documentales e Informáticos – CREDI. Biblioteca digital de la Organización de Estados Iberoamericanos para la educación la ciencia y la cultura. Consulta: 15 de febrero de 2007. http://www.oei.es/oeivirt/materias_educacion.htm
- Calderón Sánchez Raymundo. **Constructivismo y aprendizajes significativos.** Consulta: 16 de Febrero de 2007.
<http://www.serprofessoruniversitario.pro.br/ler.php?modulo=9&texto=485>
- Carretero, M. **Constructivismo y educación.** ¿Qué es el constructivismo? . pp. 39-71. 1997. ed. Progreso. México. Consulta: 16 de Febrero de 2007.
[www.med.ucv.ve/extcons/pdf/Que es constructismo%5B1%5D_Carretero.pdf](http://www.med.ucv.ve/extcons/pdf/Que_es_constructismo%5B1%5D_Carretero.pdf)
- Carretero, M. (1997) Desarrollo cognitivo y aprendizaje. Constructivismo y Educación, México.
- CRESALC (1998) Plan de acción para la transformación de la Educación Superior en América Latina y el Caribe, UNESCO, CRESALC/PLAN/98, Caracas, Venezuela, consultado en página WEB: <http://unesdoc.unesco.org/images/0011/001138/00113869so.pdf>
- Díaz, B. F. (2002). “Estrategias docentes para un aprendizaje significativo, una interpretación constructivista”. Segunda edición. McGrawHill.
- Díaz B. F. et. al. (1994) Diseño Curricular en Educación Superior, Edit. Trillas, México.
- Glosario UNESCO. Consulta: 12 de Febrero de 2007, en página WEB:
www.unesco.org.ve/programas/glosarios/Glosario%20GuiaAutoev-Ecuador.pdf

- González Dávila Alejandra. **Un vistazo al constructivismo.** Correo del Maestro Núm. 65, octubre 2001. Consulta: 16 de Febrero de 2007. <http://www.correodelmaestro.com/anteriores/2001/octubre/incipit65.htm>
- Hernández, R. G. (2006). "Miradas constructivistas en psicología de la educación". Paidos Educador.
- Hirsch, A. A. (2005). "Educación y valores" Tomo I. Segunda edición. Gernika.
- Horruitiner Silva Pedro. **El reto de la transformación curricular. Ministerio de Educación Superior**, Cuba. Centro de Recursos Documentales e Informáticos – CREDI. Biblioteca digital de la Organización de Estados Iberoamericanos para la educación la ciencia y la cultura. Consulta: 15 de febrero de 2007. <http://www.rieoei.org/deloslectores/1524Silva.pdf>
- Instituto Politécnico Nacional (2005). Manual para el rediseño de planes y programas en el marco del nuevo Modelo Educativo y Académico.
- Modelo Universitario Minerva (2006). Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Plan de Desarrollo Institucional 2006-2009. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Notoria, A. C. Cuevas, L. Giraldo, I. Martin, A. Molita, A. Rodríguez, U. Velez. (2000) Mapas Conceptuales. Madrid España. Ed Nancea.
- Notoria, A. C. Cuevas, L. Giraldo, I. Martin, A. Molita, A. Rodríguez, U. Velez. (2000) Mapas Conceptuales. Una técnica para aprender. Madrid España. Ed Nancea.
- Pansza G. (1987), Planes de estudio y relaciones disciplinarias en el currículo en Perfiles Educativos No. 36, CISE-UNAM, México.
- Problemas actuales del constructivismo.** Consulta 15 de Febrero de 2007. <http://educacion.idoneos.com/index.php/348066>
- Ramón Ojeda. **Una aproximación al constructivismo: la producción del conocimiento.** Consulta: 16 de Febrero de 2007. <http://www.tuobra.unam.mx/publicadas/051114114236.html>
- Ruiz & Lara (2000). Propuesta de Evaluación Curricular Participativa UAHM.
- Suárez Martín. **Las corrientes pedagógicas contemporáneas y sus implicaciones en las tareas del docente y en el desarrollo curricular.** Acción pedagógica. Vol. 9, No. 1 y 2 enero - diciembre 2000. Consulta: 14 de febrero de 2007. <http://www.saber.ula.ve/accionpe>.
- INEGI (2006) Anuario estadístico, Consulta: 3 de diciembre de 2008, en página WEB: <http://www.inegi.gob.mx>
- PIFI (2008) Evaluación del Programa Integral de Fortalecimiento Institucional realizado a la DES de Exactas, consulta: 12 de noviembre de 2008, en página WEB: <http://www.fcfm.buap.mx/eval/pifi/PIFI2008.pdf>
- Roa R. et. al (2001) "Estudio sobre Retención y Deserción en un Grupo de Instituciones Mexicanas de Educación Superior", ANUIES.
- Quality Center (s/f) Estudio sobre seguimiento de egresados de la FCFM – BUAP, consultado: 4 de diciembre de 2008, en página WEB: <http://www.fcfm.buap.mx>

ANEXOS

1. Matriz 4: Rutas Académicas tiempo de permanencia mínimo y máximo.

2. Matriz 5: Equivalencias de Programas de Asignatura de los Mapas Curriculares Anteriores con el Actual.