

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
VICERRECTORÍA DE DOCENCIA
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR**



FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS

**PROGRAMA ACADÉMICO DE LA
LICENCIATURA EN FÍSICA APLICADA**

2003

**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
VICERRECTORÍA DE DOCENCIA
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

**UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO
MATEMÁTICAS**

CARRERA: FÍSICA APLICADA

GRADO QUE SE OTORGA: LICENCIATURA

TÍTULO QUE SE OBTIENE:

LICENCIADO EN FÍSICA APLICADA

DIRECTORIO.

Dr. Enrique Doger Guerrero
Rector.

M.C. Ricardo Moreno Botello
Vicerrector de Docencia.

M.C. Hugo Eloy Meléndez Aguilar
Director General de Educación Superior

Dr. Mario Alberto Maya Mendieta
Director de la Facultad de Físico Matemáticas

Dr. José Enrique Barradas Guevara
Secretario Académico

M.C. Pedro Tolentino Eslava
Secretario Administrativo

Dr. Cupatitzio Ramírez Romero
Secretario de Investigación y Estudios de Posgrado

Dra. Honorina Ruiz Estrada
Coordinadora del Colegio de Física

Dr. Erwin A. Martí Panameño
Dr. León Ventura Casselyn
Dr. Eduardo González Jiménez
Dr. Arturo Fernández Téllez
Marco Antonio Chong
*Miembros de la Comisión
de Seguimiento y Evaluación
Curricular*

Mtra. Justina Flores Hernández
*Coordinadora para la creación del
Plan de Estudios DGES.*

ÍNDICE.

I. PRESENTACIÓN.

II. LA BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA HOY.

III. PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN FÍSICA APLICADA.

1. Justificación.
2. Objetivos Curriculares.
 - 2.1 Generales.
 - 2.2 Particulares.
3. Perfil de ingreso.
4. Requisitos de Permanencia.
5. Perfil de Egreso.
 - 5.1 Créditos mínimos y máximos por cuatrimestre.
 - 5.2 Créditos mínimos y máximos en el plan de estudios.
6. Perfil de la Carrera.
7. Descripción del Mapa Curricular.
8. Mapa Curricular.
9. Servicio Social.
10. Formas de titulación.

I. PRESENTACIÓN

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla se encuentra inmersa en un proceso de cambio en lo estructural, político, administrativo y, principalmente, en lo académico, a fin de dar respuesta a los retos de una sociedad demandante, en constante evolución, a la globalización de la economía y a la proximidad del siglo XXI.

El modelo de Universidad Pública que la institución persigue, ha definido como una de sus políticas fundamentales, un Mejoramiento Curricular que asegure la formación de profesionales de calidad, a través de una adecuada capacitación humanística y científica que proporcione al estudiantado un alto grado de conocimientos y una interdisciplinaridad idónea para abordar con destreza y suficiencia sus labores futuras.

Dentro de los rubros de esta política, se ha contemplado la implementación de un nuevo modelo académico basado en el Sistema de Créditos. En su construcción, se han desarrollado actividades que van desde la revisión de los planes de estudio de todas las carreras, hasta la actualización de los contenidos de los cursos que los conforman.

La Vicerrectoría de Docencia, a través de la Dirección General de Educación Superior, ofrece el presente **PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN FÍSICA APLICADA**, que representa el esfuerzo organizado por parte de las academias de profesores de la **Facultad de Ciencias Físico Matemáticas**, de los integrantes de la Comisión de Seguimiento y Evaluación Curricular y de las autoridades, a fin de que los universitarios cuenten con un instrumento de apoyo en las tareas académicas que les ha tocado desarrollar en los diferentes ámbitos.

Previo a este Plan de Estudios, que incluye objetivos, perfil de ingreso y egreso, descripción del mapa curricular, servicio social y formas de titulación, se presenta de manera introductoria la misión que la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla se ha trazado en el ámbito académico.

II. LA BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA HOY.

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla cuenta con un gran prestigio y reconocimiento nacional e internacional, logrado durante sus más de cuatrocientos años de vida, gracias al esfuerzo sostenido de sus profesores, investigadores, estudiantes y trabajadores en general.

Su tradición histórica se remonta a 1578, fundándose como “Colegio de la Compañía de Jesús de San Gerónimo”, para transformarse en 1937 en Universidad; alcanzó su autonomía del Estado en 1956 y el Título de Benemérita en 1987 en reconocimiento a su gran prestigio y labor social, no sólo en la comunidad poblana, sino también en el país.

En la actualidad la institución tiene un importante reto, encarar el presente para consolidar sus fortalezas y superar sus debilidades, y asimismo, proyectar en el aquí y el ahora la Universidad del Futuro, la que podrá constituirse gracias a la capacidad de crítica y de autotransformación de su comunidad, para lo que habrá que revalorar la vida académica y lograr nuevas formas de creación, recreación y apropiación de los saberes, de tal manera que las funciones sustantivas universitarias, garanticen una formación integral, que comprenda una sólida cultura profesional, una consistente preparación científico-tecnológica y una conciencia de solidaridad y respeto que promueva la responsabilidad social y ciudadana.

La Benemérita Universidad Autónoma de Puebla afirma su papel en la producción y transmisión del conocimiento científico, humanístico y tecnológico, como 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, al respeto a la diversidad cultural, ideológica, étnica y a la solidaridad con los connacionales más excluidos.

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 y con capacidad para la resolución de problemas, productivos económicamente, más solidarios en lo social y más participativos en lo político, que

sean capaces de preservar y enriquecer el patrimonio del conocimiento humano, para que así desarrollen al máximo sus potencialidades creadoras, individuales y colectivas.

La oferta educativa institucional pretende estar más acorde con los tiempos y con las demandas del mercado de trabajo, por lo que ofrece programas educativos que se fundamentan en principios de calidad, equidad, pertinencia, responsabilidad social e internacionalización, los que se expresan a través de un curriculum flexible y que puede ser actualizado constantemente para que responda a la compleja realidad del próximo milenio.

III. PLAN DE ESTUDIOS DE LA CARRERA DE FÍSICA APLICADA

1.- JUSTIFICACIÓN.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

La Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas (FCFM) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), nace hace casi 50 años como una respuesta de la comunidad intelectual poblana al desarrollo mundial de la ciencia, con el objetivo de incorporarse al desarrollo de la revolución científico técnica que en aquella época se vivía entorno a la energética nuclear¹. Hace 5 décadas 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.

En 1996 se ofrecían en México 21 programas de licenciatura, de los cuales, 15 eran programas en Física, 3 en Ingeniería Física, 2 en Físico-Matemáticas y uno de Ingeniería Física Industrial. Siendo los más antiguos los de la UNAM, con una tradición desde 1937, y el de la UAP –en aquel entonces Universidad Autónoma de Puebla- que inicio en 1950. El número de estudiantes graduados en estos programas de licenciatura entre 1986 y 1995 es de 1659, de los cuales 110 han egresado de la BUAP, 257 de la Escuela Superior de Físico Matemáticas del Instituto Politécnico Nacional (ESFM-IPN) y 570 de la de la Facultad de Ciencias de la UNAM (FC-UNAM), ocupando la BUAP el tercer lugar nacional de mayor número de egresados. El número de estudiantes inscritos en los programas de licenciatura, en el mismo periodo de 86 a 95, en promedio por año es de 1275 alumnos inscritos en la UNAM, de 665 alumnos en ESFM-IPN y de 302 alumnos de la BUAP. Matrícula comparable a la de FCFM-BUAP es la de la Universidad Autónoma Metropolitana-Azcapozalco (UAM-A), con 376 alumnos inscritos y la de la UAM-Iztapalapa con 200 alumnos, los demás programas cuentan con una matrícula promedio inferior a 100 estudiantes. Con respecto al ingreso a los programas de licenciatura en física, la BUAP en promedio recibe 49 estudiantes de nuevo ingreso mientras que la UNAM 224 y ESFM-IPN 319 alumnos, el comportamiento general del ingreso en provincia son semejantes para la mayoría de los programas, los cuales reciben menos de 50 estudiantes de nuevo ingreso. Uno de los aspectos

que es importante señalar es que el crecimiento en la inscripción en el periodo antes señalado se mantiene constante. Las eficiencias terminales de los programas de licenciatura en general se pueden decir que son bajos, fenómeno asociado a la alta deserción registrada en los primeros semestres de la carrera, que por lo general es debido a que algunas carreras en física se han convertido en un canal provisional de ingreso hacia otras carreras que tienen su matrícula saturada. Otros de los aspectos que pueden incidir en la eficiencia terminal son el seguimiento tutorial de los programas y una política adecuada en los trabajos de titulación, tesis en términos de tiempo de duración y de tema, y programas de servicio social óptimos.

A lo largo de estos cincuenta años la FCFM, al interior de la BUAP, se proyecta como una institución dinámica que da origen a lo que ahora son el Instituto de Física, la Facultad de Ciencias de la Computación, la Escuela de Ciencias de la Electrónica, entre otros². Sin embargo, aún a pesar de estas escisiones hoy por hoy la FCFM se ha convertido en una sólida institución de educación superior en donde la docencia, la difusión y la investigación de frontera se entrelazan para conformarla como el paradigma de facultad, como la Unidad Académica líder en la BUAP y como una de las escuelas de Física de mayor prestigio en México, con un amplio reconocimiento internacional. De su planta de maestros e investigadores puede decirse que –la mayoría de éstos con un fuerte arraigo en la Facultad–, son académicos del más alto nivel. De la planta de 103 profesores–investigadores 52 son doctores, 26 maestros en ciencia y 25 licenciados. De la academia de la Facultad, más de un 30% (37 en total) pertenecen al Sistema Nacional de Investigadores³, en este rubro es la dependencia de vanguardia en el ámbito de la BUAP.

Actualmente la FCFM atiende 2 licenciaturas, una en física y la otra en matemáticas, así como 4 posgrados incluidos en el padrón de excelencia de CONACyT: maestría y doctorado en matemáticas y maestría y doctorado en optoelectrónica.

Están dadas las condiciones para el ulterior desarrollo de la Facultad, paso que puede verse cristalizado a través de la formación de cuadros tendientes a ocupar un lugar preponderante en el desarrollo de las nuevas líneas de investigación y desarrollo, así como de las nuevas tecnologías del siglo XXI. En este marco se inscribe los esfuerzos tendientes a la creación de la Licenciatura

¹Ingreso de la UAP a la ciencia moderna, Génesis de la Facultad de Físico-Matemática, Tiempo Universitario, año 2, No.4 (1999).

²A. Cordero D., “FCFM Capacidad de investigación y posgrados del más alto nivel”, Bulevar, año IX, No. 65, (1998).

de Física Aplicada. De la cual, si bien un estudio socioeconómico completo de las demandas de especialistas físicos en el área que cubre nuestra licenciatura, es imposible presentarlo en este momento, dado el carácter de ésta, como una licenciatura que tiende a preparar cuadros científicos tecnológicos para desarrollar líneas de frontera, sin embargo, las necesidades de físicos con dominio de la fotónica se palpan en el crecimiento, en todos los parámetros de las comunicaciones.

Para esto, pensamos que una de las principales compañías que se interesarían en nuestros graduados es TELMEX o algunas otras compañías de comunicación, Cabe mencionar a PEMEX como otro tipo de compañía que instrumenta sistemas de fibra óptica a gran escala.

FOTÓNICA LA TECNOLOGÍA DEL FUTURO

Vivimos en un mundo inmerso en luz, sin embargo hasta hace poco menos de cuarenta años, el empleo de las ondas luminosas estaba destinado únicamente a aplicaciones muy limitadas, con poca incidencia en el consumidor final. Es a partir de la construcción y puesta en operación del primer *láser*⁴ en el mundo, el láser de rubí de T.H. Maiman en 1960, cuando comienza la nueva historia de la luz, la que permite un manejo de ésta en aplicaciones tecnológicas de gran alcance y con incidencia directa sobre una amplia base de la población, los consumidores finales.

Actualmente no es extraño encontrar en casas de habitación aplicaciones ópticas, las cuales hace 20 años o bien no existían, o apenas se investigaban o bien eran un objeto suntuoso destinado a capas económicamente pudientes. Entre estas aplicaciones podemos mencionar: los “tocadiscos” láser para disco compacto (óptico) tanto de audio como de vídeo, impresoras láser, sistemas ópticos de vigilancia, televisores de alta definición, pantallas de cristal líquido, “scanner” óptico, faxes, etc. En el hábitat cotidiano con frecuencia encontramos hologramas en las tarjetas de crédito, las lectoras de barras en tiendas y supermercados, ambientación de espectáculos y en lugares públicos mediante láseres, monitoreo del tráfico en ciudades, control de la calidad del agua, entre otros. En medicina y cuidados de la salud son ya comunes la cirugía ocular,

³ M. Maya M. “Primer Informe de Actividades”, Marzo (1999).

⁴ LASER por sus siglas en inglés: Amplificación de la luz por emisión estimulada de la radiación. Los fundamentos físicos de la operación del láser se conocen desde principios de siglo, la fundamentación teórica se da a principios de la década de los años cincuenta.

tratamientos dermatológicos, acupuntura, y otros asistidos por láser; termómetros infrarrojos sin contacto, tomografía infrarroja para detección de tumores, etc.

A pesar de todo este impresionante horizonte de aplicaciones de la óptica, es sin embargo en el manejo de la información, en donde la luz tiene el mayor impacto, básicamente por la capacidad de transmitir información a la velocidad de la luz y por el gran ancho de banda del espectro electromagnético que le corresponde.

Efectivamente, en las últimas dos décadas, se vive una profunda transformación en el campo de la informática; siendo uno de los aspectos más relevantes, el empleo de ondas electromagnéticas en el rango óptico para la codificación y transmisión de grandes volúmenes información a distancias transoceánicas; usualmente se habla ya de **Telecomunicaciones Ópticas**, que de manera radical modifican las concepciones sobre la generación, manejo y distribución de la información. En este sentido, en comparación con los flujos de información óptica que se manejaban a mediados de los años setenta a la fecha, la capacidad de transmisión de información por medios ópticos se ha incrementado en más de un millón de veces⁵. Por esta razón, el final del siglo XX es caracterizado como el momento histórico cuando el costo del transporte de la información se vuelve despreciable e insensible a la distancia⁶.

Para lograr su desarrollo, alrededor de las Telecomunicaciones Ópticas se conforman métodos y técnicas de investigación que conllevan a una nueva rama de la física denominada **Fotónica**, la cual se conforma en torno al manejo y aplicación de la luz.

*“Se define la **Fotónica** como la ciencia que estudia la generación, manipulación, transporte y aprovechamiento de la luz y otras formas de energía radiante, cuya unidad cuántica es el fotón. El campo de aplicaciones de la Fotónica, se extiende desde la generación de energía, a su detección. Sus aplicaciones más notables se dan en comunicaciones y en procesamiento de información”⁷.*

⁵ G.P. Agrawal *Fiber-Optic Communication Systems*, J. Wiley and Sons, N.Y., (1992).

⁶ E.M. Noa, "Overcoming the last communications bottleneck", *Optics and Photonics News*, pp. 24-25, January (1993).

⁷ PHOTONICS SPECTRA, vol. 32, No. 5, p. 5, (1998).

La inserción de las tecnologías fotónicas en la informática, se da gracias a la amplia gama de componentes que se encuentran en la producción: láseres, diodos de emisión de luz, diodos fotodetectores, compuertas ópticas, amplificadores ópticos, moduladores ópticos, fibras ópticas de bajas pérdidas, y es tal su desarrollo y facilidad de aplicación que se ha llegado a afirmaciones como: "... en transmisión de información transoceánica y de larga distancia terrestre la fotónica ha desplazado casi completamente a la electrónica"⁸.

Desde el punto de vista de su desarrollo, la fotónica se da gracias a la investigación y desarrollo de tres líneas fundamentales⁹:

Ciencias de Materiales: que se centra en el estudio de semiconductores, materiales no lineales, ferroeléctricos y materiales orgánicos no lineales; todos orientados a la manipulación de ondas luminosas. Un nicho muy importante de investigación es los materiales del grupo II – VI, de la tabla periódica de los elementos químicos, por sus perspectivas de manejar radiación en el rango electromagnético visible y ultravioleta.

Óptica y Optoelectrónica: comprende la aplicación de óptica refractiva y difractiva, óptica binaria, óptica de gradiente, de diodos semiconductores láser/detector, láseres de estado sólido, moduladores, fibras y guías de onda, etc.

Sistemas Fotónicos: representa el corazón de la fotónica, ya que se relaciona directamente con la instrumentación de flujos de información más allá de los límites de la electrónica; esto es, procesamiento óptico de señales, comunicaciones ópticas, *todo-fibra* (amplificadores, compuertas lógicas, multicanalización, etc.), almacenamiento óptico de información, matrices activas de cristal líquido, etc.

Las necesidades históricas del manejo de la información en un mundo cambiante, hacen que grandes esfuerzos en investigación, aunados a un muy alto desarrollo industrial, permitan la producción masiva y el bajo costo de sofisticados componentes que manipulan fotones, de manera similar como sistemas basados en el silicio manipulan electrones. No omitimos mencionar, que la instrumentación de sistemas de comunicaciones ópticas, así como toda la problemática científico-

⁸ "THE NEW ENCYCLOPAEDIA BRITANNICA" Vol. 23, p. 561, XV ed., USA, (1995).

tecnológico ligada a ellas, representan en estos momentos un desarrollo industrial sin precedentes; en los Estados Unidos de América y otros países industrializados, la fotónica representa uno de los mercados más dinámicos y con mayores ganancias anualizadas.

La fotónica tiende a sustituir –en muchos aspectos– a la electrónica por lo que se le califica como una ciencia de muy amplias perspectivas a futuro inmediato; y es precisamente en este campo donde se tienen oportunidades reales para lograr nichos vírgenes de desarrollo en muchas esferas del México actual y en la proyección de nuestro país en un mundo globalizado.

En este sentido, mencionamos que es en la esfera de la ciencia y la tecnología donde la incidencia del proceso de globalización es más crítico, haciendo que el acervo del conocimiento en una sociedad –la base y la infraestructura científico - tecnológica–, se vuelva obsoleto en tiempos muy cortos. Es un deber ineludible de la comunidad científica el coadyuvar los planes de desarrollo del país mediante la formación de recursos humanos capaces de incorporarse a los procesos de generación de conocimiento, productivo y la docencia.

Sobre la formación de recursos humanos, en el PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1995-2000 del CONACyT, se dice:

*“En el contexto de la globalización, es imperativo que nuestro país **adquiera mayor capacidad para participar en el avance científico mundial transformar esos conocimientos en aplicaciones útiles, sobre todo en materia de innovación tecnológica. Esto implica que el país posea un sólido aparato de investigación básica y aplicada y, de manera especial, una planta de científicos altamente calificada en todas las disciplinas. Asimismo, es necesario elevar la capacidad del aparato productivo para innovar, adaptar y difundir los avances tecnológicos, con el fin de aumentar la competitividad.**”*

Lo que en el Programa de Ciencia y Tecnología 1995-2000¹⁰ (SEP-CONACyT) se ve reflejado, a partir de la necesidad de promover la investigación aplicada a través del

⁹ Handbook of Photonics, ed. by M.C. Gupta, CRC Press LLC, USA (1997).

¹⁰ Véase Capítulo II LA POLÍTICA CIENTÍFICA, punto 3 LA PROMOCIÓN DEL DESARROLLO CIENTIFICO: LINEAS DE ACCIÓN, del documento citado.

establecimiento de un fondo que promueva la investigación orientada, con el fin de estimular la vinculación entre la actividad científica y el entorno social; *“Se constituirá otro fondo para financiar estudios sobre la pertinencia y forma de crear programas de apoyo para el desarrollo de ciencias emergentes, como por ejemplo las ciencias de la computación y telecomunicaciones”*

Actualmente los recursos humanos e infraestructura con que cuenta la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, permiten pensar en la posibilidad de no sólo diversificar las opciones terminales de la Licenciatura en Física, sino también crear nuevas carreras. El presente proyecto, se centra en la creación de la **Licenciatura en Física Aplicada**, orientada a la óptica, fotónica, optoelectrónica y ciencia de materiales. Orientación que se ve favorecida por la formación de la planta docente y por la existencia de un posgrado afín en la Facultad.

Efectivamente, la Facultad cuenta con catorce profesores en el área de Óptica, de los cuales siete son doctores y los restantes son estudiantes doctorales en la etapa final del programa, muchos de ellos en procesos de presentación del trabajo de grado. Además mencionamos que en Ciencias de Materiales, se cuenta con 6 profesores, cuatro de ellos doctores los dos restantes obtendrán el grado en este año de 1999. A parte de los 20 profesores mencionados, se tienen otros doctores en áreas como Optoelectrónica, Electrónica, Física y Matemáticas.

Dentro de los recursos humanos que mencionamos, muchos han realizado sus estudios de posgrado gracias al programa de Superación Académica que nuestra Universidad instrumenta, representando esto una inversión de más de 50 años/profesor.

Están dadas las condiciones para la creación de la Licenciatura en Física Aplicada con la orientación mencionada, que se ofertara para treinta estudiantes de nuevo ingreso, que por el momento vendrá a satisfacer la necesidad de formación de recursos humanos en un área de gran impacto.

La estructura de la carrera en Física Aplicada, consta de dos niveles: el Nivel Básico y el Nivel Formativo. Es en este último nivel donde se forma al estudiante en tres grandes campos:

Fundamentos Optoelectrónicos, Ópticos y Fotónicos y Ciencias de Materiales. Además el estudiante deberá cursar cuatro materias optativas, una de las cuales es de laboratorio, que les permitirá obtener una subespecialización. Este hecho, hace de la Licenciatura en Física Aplicada una opción terminal; sin embargo, subrayamos que gracias a una fuerte formación Físico-Matemáticas en el Nivel Básico, más la inclusión de los cursos de Física Teórica en el Nivel Formativo, permite a los egresados de la carrera continuar estudios de especialización o un posgrado en Física o en áreas afines.

2. OBJETIVO CURRICULARES

2.1. GENERALES

Formar especialistas con los conocimientos y habilidades requeridos para incorporarse a los procesos de investigación, instrumentación, desarrollo y docencia en Óptica y Fotónica, Optoelectrónica y Ciencias de Materiales, tanto en el ámbito de las ciencias básicas que las conforman, como de las nuevas tecnologías emergentes que de éstas surjan, en los aspectos en que se requiera en la sociedad e industrias mexicanas, para beneficio del desarrollo de la Nación y del pueblo de México.

2.2. PARTICULARES

- Proporcionar al estudiante una sólida y amplia base de conocimientos en Física y Matemáticas; Así también, estimular al estudiante a buscar posibles aplicaciones de los principios fundamentales de la física en aplicaciones tecnológicas en las áreas de Óptica y Fotónica, Optoelectrónica y Ciencias de Materiales.
- Desarrollar en el estudiante hábitos de trabajo en el marco del Método Científico; estimulando la necesidad de reportar los resultados de sus investigaciones científicas, tanto en el ámbito especializado, como en el ámbito de difusión; o bien, mediante la obtención de patentes.

- Fomentar en el estudiante el interés en buscar la solución interdisciplinaria de problemas científico - tecnológicos de México y de la interrelación de nuestro país con el entorno mundial en el ámbito de la óptica y fotónica, optoelectrónica y las ciencias de materiales.
- Desarrollar en el estudiante la capacidad de análisis y síntesis de problemas científico - tecnológicos relacionados con la óptica y fotónica, optoelectrónica y ciencias de materiales, así como proponer soluciones viables e instrumentarlas en la práctica.
- Conjuntamente con su formación científico - tecnológica, el estudiante desarrollará una conciencia social, que le permita responder a las necesidades de nuestro país y América Latina en el proceso de globalización.
- Propiciar condiciones para que el estudiante adquiera una cultura integral y desarrolle su sensibilidad social.

3. PERFIL DE INGRESO

Entre las habilidades consideradas como requeridas para el estudio de la licenciatura en física aplicada, mencionamos que el aspirante deberá:

- Interesarse por los fenómenos naturales –en especial los fenómenos del mundo físico–, y comprender que la explicación de éstos tiene una base científica.
- Poseer curiosidad hacia el mundo natural; detentar espíritu crítico e inventiva, que le permitan cuestionar lo que a su alrededor sucede.
- Poseer creatividad e iniciativa en la búsqueda de solución de problemas físicos concretos.
- Interesarse en el planteamiento y la realización de experimentos físicos.

- Tener la capacidad de relacionarse con otros estudiantes a través del desarrollo de trabajo en equipo.
- Tener capacidad de razonamiento deductivo que le permita, en el análisis de fenómenos y situaciones físicas, arribar a conclusiones basadas en la observación.
- Tener habilidades para las matemáticas.
- Interesarse en la búsqueda de solución a problemas científico–tecnológicos de México y en el seguimiento de nuevas corrientes del pensamiento científico en las ciencias exactas, en especial en aquellas relacionadas con fenómenos que involucren la luz.

4. REQUISITOS DE INGRESO Y PERMANENCIA

Todos los que estén contemplados en el Reglamento de Procedimientos y Requisitos para la Admisión, Permanencia y Egreso de los alumnos de la BUAP y los requisitos que estén dados en la legislación universitaria.

5. PERFIL DE EGRESO

Al finalizar la carrera, el Licenciado en Física Aplicada:

- Deberá poseer un conocimiento integrado y armónico de los conceptos, teorías, leyes fundamentales que constituyen la física –especialmente en óptica y fotónica, optoelectrónica y ciencias de materiales – su método, su lenguaje matemático, el manejo del equipo básico de laboratorio y sus herramientas computacionales.
- Estará capacitado para participar y desarrollar proyectos de investigación, diseñando y ejecutando experimentos, interpretando resultados y comprendiendo las regularidades físicas

del fenómeno estudiado, así como la existencia o no de perspectivas aplicaciones prácticas del problema en cuestión.

- Estará capacitado para analizar desde puntos de vista científicos, metódicamente y con capacidad de síntesis problemas de interacción de radiación electromagnética –en el rango óptico–, con la materia.
- Tendrá conocimientos de problemas concretos con posibilidades de solución en el contexto de Física Aplicada.
- Podrá incorporarse al sector productivo en las áreas de óptica y fotónica, optoelectrónica y ciencias de materiales, por ejemplo en: telecomunicaciones ópticas, componentes ópticas, nuevas fuentes de luz, etc., poseyendo la capacidad para analizar, modelar e instrumentar soluciones teórico-prácticas de forma interdisciplinaria.
- Tendrá la preparación necesaria para poder continuar su formación a nivel posgrado, en diversas disciplinas como óptica y fotónica, optoelectrónica y ciencias de materiales, física e ingeniarías.

5.1 CRÉDITOS MÍNIMOS Y MÁXIMOS POR CUATRIMESTRE

El número mínimo de créditos a cursar por cuatrimestre de otoño o primavera será de 25 créditos. El número máximo de créditos para los mismo periodos es de 65 créditos. En el verano el número máximo es de 20 créditos y es opcional.

5.2 CRÉDITOS MÍNIMOS Y MÁXIMOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS

El número mínimo de créditos a cursar en el plan de estudios de la Licenciatura en Física Aplicada es de 408 créditos. El número máximo es de 450 créditos.

6. PERFIL DE LA CARRERA

Los graduados de la Licenciatura en Física Aplicada serán profesionales con una muy amplia proyección al desarrollo tanto de la física óptica, así como de nuevas tecnologías ligadas a ésta, fundamentalmente las telecomunicaciones ópticas; la formación de los licenciados en Física Aplicada les permite comprender y aplicar las principales características y propiedades de la interacción de la energía luminosa con materiales y componentes, así como las propiedades de la auto-interacción de la luz a través de las propiedades del medio. A la vez, nuestros egresados serán profesionales capaces de participar en el proceso de diseño, construcción y pruebas de nuevos elementos que involucran la integración de óptica, ingeniería electromecánica, electrónica, computación, etc. En base a lo anterior, podemos afirmar que los graduados en Física Aplicada encontrarán su desempeño profesional en la interfaz entre investigador–ingeniero–docente. El ejercicio de la docencia puede desarrollarse a niveles medio superior y técnico.

Una de las funciones a que esta destinado el graduado, es a participar de manera creadora y dinámica en el proceso de asimilación de las nuevas tecnologías basadas en la fotónica. Entre estas, mencionamos:

- Telecomunicaciones y tecnologías informáticas donde la luz es el elemento fundamental.
- Atención y cuidados médicos.
- Detección y prospección óptica.
- Industria donde la asistencia de la óptica es básica.
- En la manufactura de componentes y sistemas ópticos de alta precisión.
- Participación en la investigación de frontera en el área.

7. DESCRIPCIÓN DEL MAPA CURRICULAR

La carrera de Licenciado en Física Aplicada tiene dos niveles, el Nivel Básico y el Nivel Formativo. Para que el estudiante pueda cursar materias del Nivel Formativo, se requiere que éste haya cubierto en un setenta por ciento de los créditos del nivel básico.

El Mapa Curricular, se ajusta a los lineamientos del sistema de créditos, eliminándose por completo la seriación en lo que se refiere a las asignaturas propias de la carrera. Sin embargo, queremos resaltar que el desempeño de la carrera dependerá, entre múltiples factores, de la orientación por parte del tutor, quien en cada caso particular, podrá contribuir a definir adecuadas rutas críticas.

En lo referente a las asignaturas del Tronco Común Universitario, se sigue lo establecido por la Legislación Universitaria.

Cabe señalar que el número de asignaturas comunes entre la Licenciatura en Física y la de Física Aplicada es:

7	<i>Tronco Común Universitario</i>
21	<i>Nivel Básico</i>
6	<i>Nivel Formativo</i>

Que el número de cursos de nueva creación, propio de la Licenciatura en Física Aplicada es:

1	<i>Nivel Básico</i>
14	<i>Nivel Formativo</i>
39	<i>Materias Optativas</i>

Así como, el número de materias de la Licenciatura en Física del nivel formativo que pasan al nivel básico de la Licenciatura en Física Aplicada es de 3.

8. MAPA CURRICULAR

DIRECCION GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR

FÍSICA APLICADA PLAN 2003

- a. UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
 b. CARRERA: LICENCIATURA EN FÍSICA APLICADA
 c. TÍTULO QUE SE OTORGA: LICENCIADO EN FÍSICA APLICADA
 d. NIVELES CONTEMPLADOS EN EL MAPA CURRICULAR: BÁSICO Y FORMATIVO
 e. CREDITOS MÍNIMOS Y MÁXIMOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA LICENCIATURA: 408/450
 f. REGISTRO DE PERMANENCIA: REPRAPE
 f.1. CREDITOS MÍNIMOS Y MÁXIMOS POR CUATRIMESTRE: 25/60
 f.2. CREDITOS MÁXIMOS PARA CURSOS DE VERANO: 20
 f.3. TIEMPO MÍNIMO Y MÁXIMO EN EL PLAN DE ESTUDIOS: 3 A 7.5 AÑOS
 g. MAPA CURRICULAR:

NIVEL BÁSICO					
CÓDIGO	ASIGNATURA	HT	HP	CR	REQUISITOS
*FIS 101	INTRODUCCION A LA FÍSICA EXPERIMENTAL	0	5	5	S/R
*FIS 106	INTRODUCCIÓN A LA FÍSICA GENERAL	5	0	10	S/R
*FIS 114	INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL	5	0	10	S/R
*MAT 110	GEOMETRÍA ANALÍTICA	5	0	10	S/R
*TCU 100	LENGUA EXTRANJERA I	0	5	5	S/R
TCU 111	COMPUTACIÓN	1	3	5	S/R
ELE 510	ELECTRÓNICA	5	0	10	S/R
ELE 561	LABORATORIO DE ELECTRÓNICA	0	5	5	S/R
LFA 100	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	5	0	10	S/R
FIS 108	MECÁNICA I	5	0	10	S/R
FIS 160	LABORATORIO DE MECÁNICA	0	5	5	S/R
FIS 162	ÓPTICA	5	0	10	S/R
FIS 204	ELECTROMAGNETISMO	5	0	10	S/R
FIS 240	OSCILACIONES Y ONDAS	5	0	10	S/R
FIS 263	LABORATORIO DE ELECTROMAGNETISMO	0	5	5	S/R
FIS 264	LABORATORIO DE ÓPTICA	0	5	5	S/R
FIS 300	TERMODINÁMICA	5	0	10	S/R
MAT 135	CÁLCULO DIFERENCIAL	5	0	10	S/R
MAT 209	ALGEBRA LINEAL	5	0	10	S/R
MAT 217	CÁLCULO DIFERENCIAL EN VARIAS VARIABLES	5	0	10	MAT 135
MAT 228	CÁLCULO INTEGRAL	5	0	10	S/R
MAT 230	MÉTODOS MATEMÁTICOS DE LA FÍSICA I	5	0	10	S/R
MAT 236	CÁLCULO INTEGRAL EN VARIAS VARIABLES	5	0	10	MAT 228
MAT 248	ECUACIONES DIFERENCIALES	5	0	10	S/R
TCU 101	LENGUA EXTRANJERA II	0	5	5	TCU 100
TCU 203	LENGUA EXTRANJERA III	0	5	5	TCU 101
TCU 204	LENGUA EXTRANJERA IV	0	5	5	TCU 203
TCU 234	CULTURA Y ÉTICA UNIVERSITARIA	2	1	5	S/R
	OPTATIVA			5	

		MÍNIMO TOTAL DE CRÉDITOS DEL NIVEL BÁSICO			230	
OPTATIVAS DEL NIVEL BÁSICO						
MAT220	TEORÍA DE ECUACIONES	5	0	10	S/R	
LFA 590	LENGUAJE DE PROGRAMACIÓN	3	2	8	S/R	
FIS 201	FÍSICA MOLECULAR	5	0	10	S/R	
FIS 262	LABORATORIO DE FÍSICA MOLECULAR	0	5	5	S/R	
QUI 572	QUÍMICA GENERAL	5	0	10	S/R	
NIVEL FORMATIVO						
CÓDIGO	ASIGNATURA	HT	HP	CR	REQUISITOS	
LFA310	FUNCIONES ESPECIALES Y TRANSFORMADAS INTEGRALES	4	0	8	S/R	
LFA 315	ONDAS ELECTROMAGNETICAS EN MEDIOS CONTINUOS	4	0	8	S/R	
LFA 365	FÍSICA MODERNA CON LABORATORIO	4	2	10	S/R	
LFA 320	ÓPTICA FÍSICA	4	0	8	S/R	
LFA 325	ELECTRÓNICA CUÁNTICA	3	0	6	S/R	
LFA 330	ÓPTICA NO LINEAL	3	0	6	S/R	
LFA 335	ESTADO SÓLIDO	4	0	8	S/R	
LFA 400	FÍSICA DE LASERES	3	0	6	S/R	
LFA 405	DETECTORES Y MODULADORES ÓPTICOS	3	0	6	S/R	
LFA 410	FIBRAS ÓPTICAS Y GUÍAS DE ONDA	3	0	6	S/R	
LFA 415	COMPONENTES OPTOELECTRÓNICAS	4	0	8	S/R	
LFA 420	COMPONENTES FOTÓNICAS	4	0	8	S/R	
LFA 461	LABORATORIO DE OPTOELECTRÓNICA	0	5	5	S/R	
LFA 462	LABORATORIO DE FOTÓNICA	0	5	5	S/R	
TCU436	ETICA Y PRACTICA PROFESIONAL	2	1	5	TCU234	
MAT 214	MÉTODOS NUMÉRICOS	5	0	10	S/R	
FIS 321	MECÁNICA TEÓRICA I	5	0	10	S/R	
FIS 405	MECÁNICA ESTADÍSTICA	5	0	10	S/R	
FIS 411	MECÁNICA CUÁNTICA	5	0	10	S/R	
FIS 425	ELECTRODINÁMICA I	5	0	10	S/R	
FIS 423	ELECTRODINÁMICA II	5	0	10	FIS 425	
	OPTATIVA I			5	S/R	
	OPTATIVA II			5	S/R	
	OPTATIVA III			5	S/R	
MÍNIMO TOTAL DE CRÉDITOS DEL NIVEL FORMATIVO				178		
OPTATIVAS DEL NIVEL FORMATIVO						
CÓDIGO	ASIGNATURA	HT	HP	CR	REQUISITOS	
ÁREA DE OPTOELECTRÓNICA						
LFA 594	ELECTRÓNICA II	3	0	6	ELE510	
LFA 595	LABORATORIO DE ELECTRÓNICA II	0	5	5	ELE561	
LFA 291	COMUNICACIONES ÓPTICAS I	3	0	6	LFA 391 LFA 294	
LFA 292	COMUNICACIONES ÓPTICAS II	3	0	6	LFA 291	
LFA 293	ÓPTICA ADAPTIVA	3	0	6	LFA 294	
LFA 294	ÓPTICA DE CRISTALES	3	0	6	S/R	
LFA 295	RECONOCIMIENTO DE PATRONES	3	0	6	LFA 294	
LFA 296	TELECOMUNICACIONES ÓPTICAS	3	0	6	LFA 294	
ÁREA DE FOTÓNICA						
LFA 297	COMPUERTAS LÓGICAS ÓPTICAS ULTRARRÁPIDAS	3	0	6	LFA 391	
LFA 298	CODIFICACIÓN DIGITAL ÓPTICA Y SOLITONES ÓPTICOS	3	0	6	LFA 391	

LFA 299	FÍSICA DE LOS IMPULSOS LUMINOSOS ULTRACORTOS	3	0	6	LFA 391
LFA 390	LÁSERES Y AMPLIFICADORES DE FIBRA ÓPTICA	3	0	6	LFA 294
LFA 391	ÓPTICA CUÁNTICA	3	0	6	S/R
LFA 392	PROPAGACIÓN DE ONDAS LUMINOSAS EN MEDIOS GRIN	3	0	6	LFA 391
ÁREA DE CIENCIAS DE MATERIALES					
LFA 393	CIENCIAS DE MATERIALES I	3	0	6	S/R
LFA 394	CIENCIAS DE MATERIALES II	3	0	6	LFA 393
LFA 395	ESPECTROSCOPIA ÓPTICA	3	0	6	LFA 396
LFA 396	MATERIALES Y COMPONENTES SEMICONDUCTORES	3	0	6	S/R
LFA 397	LABORATORIO DE INSTRUMENTACIÓN EN RADIACIÓN.	0	5	5	S/R
LFA 494	PELÍCULAS DELGADAS	3	0	6	LFA 393
ÁREA DE ÓPTICA					
LFA 397	COMPUTACIÓN ÓPTICA I	3	0	6	S/R
LFA 398	COMPUTACIÓN ÓPTICA II	3	0	6	LFA 397
LFA 399	DISEÑO Y PRUEBAS ÓPTICAS	3	0	6	S/R
LFA 490	HOLOGRAFÍA	3	0	6	S/R
LFA 491	METROLOGÍA ÓPTICA	3	0	6	S/R
LFA 492	ÓPTICA DE FOURIER	3	0	6	S/R
LFA 493	ÓPTICA ESTADÍSTICA	3	0	6	S/R
LFA 495	PROCESAMIENTO DE IMÁGENES	3	0	6	S/R
LFA 496	RADIOMETRÍA	3	0	6	LFA 493
LFA 497	TOMOGRFÍA ÓPTICA	3	0	6	LFA 492
LFA 468	LABORATORIO DE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES	0	5	5	S/R
LFA 591	MÉTODOS NUMÉRICOS EN ÓPTICA	3	2	8	S/R
ÁREA DE COMPLEMENTARIAS					
LFA 592	FÍSICA MÉDICA I	3	0	6	S/R
LFA 593	FÍSICA MÉDICA II	3	0	6	LFA 592
LFA 596	FÍSICA APLICADA A PROBLEMAS BIOLÓGICOS	3	0	6	S/R
LFA 597	SIMULACIÓN POR COMPUTADORA	3	2	8	S/R
LFA 300	ECONOMÍA	2.5	0	5	S/R
LFA 305	ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS	2.5	0	5	S/R

* Cursos del primer cuatrimestre.

9. SERVICIO SOCIAL

Se ajusta a los lineamientos legislativos, pudiendo iniciar este requisito a partir de haber cubierto el 70% de los créditos mínimos de la carrera. Un estudiante de licenciatura en Física Aplicada podrá iniciar siempre y cuando acredite en su totalidad el Nivel Básico y haya cubierto al menos 290 créditos.

10. FORMAS DE TITULACIÓN

Las diversas formas señaladas en el Reglamento de Procedimientos y Requisitos para la Admisión, Permanencia y Egreso de los alumnos de la BUAP, a las que pueden aspirar los estudiantes para obtener su grado académico.