



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

 Facultad
de Ciencias

 CIICAp

FACULTAD DE CIENCIAS (FC)

Y

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN INGENIERÍA
Y CIENCIAS APLICADAS, (CIICAp)**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS

**Licenciatura en Tecnología con
Áreas Terminales en:
Física Aplicada y Electrónica**

Se prevé puesta en marcha: Agosto, 2014

DIRECTORIO INSTITUCIONAL

Dr. Jesús Alejandro Vera Jiménez, Rector
Dr. José Antonio Gómez Espinoza, Secretario General
Dra. Patricia Castillo España, Secretaria Académica
M. en E. Michelle Monterrosas Brisson. Directora de
Educación Superior
Dr. Dr. Luis Manuel GaggeroSagger, Director de la FC
Dr. Pedro A. Márquez Aguilar. Director Interino de CIICAp

COMISIÓN DE DISEÑO CURRICULAR:

Dra. Margarita Tecpoyotl Torres

Dr. Pedro Márquez Aguilar

Dr. J Jesús Escobedo Alatorre

Dr. Héctor Castro Beltrán

Contenido

ANEXOS	5
2. PRESENTACIÓN.....	7
3. JUSTIFICACIÓN.....	17
4. FUNDAMENTACIÓN.....	22
Misión del Programa	22
Visión del Programa	22
4.1. Vinculación del plan de estudios con las políticas y el plan institucional	23
4.2. Descripción breve de aspectos socioeconómicos	25
4.3. Origen y desarrollo histórico de la disciplina	28
Campo profesional y mercado de trabajo.....	30
4.5. Datos sobre oferta y demanda Educativa	32
5. OBJETIVOS CURRICULARES.....	39
5.1. Generales:	39
5.2. Objetivos específicos.....	39
6. PERFIL DEL ALUMNO	41
a. Perfil de ingreso para la licenciatura en Tecnología con áreas terminales en Física Aplicada y Electrónica.....	41
b. Perfil del egresado en la Licenciatura en Tecnología	41
7. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS.....	45
i. Flexibilidad del Programa.....	45
8. MAPA CURRICULAR.....	48
a. Licenciatura en Tecnología con área terminal en Física Aplicada.....	48
1.1. Licenciatura en Tecnología con área terminal en Electrónica	50
9. PROGRAMAS DE ESTUDIO.....	58
10. SISTEMAS DE ENSEÑANZA.....	60
11. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.....	64
12. MECANISMOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO.....	66
13. TRANSICIÓN CURRICULAR.....	68
14. OPERATIVIDAD Y VIABILIDAD DEL PLAN	70
a. Figuras Académicas	72
i. Comisión de Seguimiento de Egresados	72

ii.	Comisión de Seguimiento y Evaluación Curricular.....	72
iii.	Comisión académico-empresarial.....	72
iv.	Coordinador	72
v.	Comisión Académica	73
vi.	Jurado de Examen de Grado.	73
vii.	Tutor del Estudiante.....	73
viii.	Asesor del Estudiante.....	74
b.	Recursos Materiales.....	74
c.	Convenios.....	74
d.	Recursos Físicos.....	74
i.	Laboratorios	75
ii.	Biblioteca.....	75
iii.	Centro de cómputo	76
iv.	Cubículos	76
15.	SISTEMAS DE EVALUACIÓN CURRICULAR	78

ANEXOS

Anexo 1.Análisis comparativo con otros PE

Anexo 2.Recursos Humanos

Anexo 3: Cuerpos Académicos

Anexo 4:Cursos

Anexo 5.Programas de las Unidades de Aprendizaje por Competencias

Anexo 6.Convenios

Anexo 7:Recursos Físicos

Anexo 8: Opinión sobre pertinencia y utilidad



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

 Facultad
de Ciencias

 CIICA_p

**LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA
CON ÁREAS TERMINALES EN
FÍSICA APLICADA Y ELECTRÓNICA**

2. PRESENTACIÓN

2. PRESENTACIÓN

La actual administración de nuestra Máxima casa de estudios, se rige bajo el Plan Institucional de Desarrollo 2012-2018 (PIDE)¹ de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, donde se plantean tres objetivos generales, uno de los cuales establece *“Reorientar los potenciales de la ciencia y de la tecnología que se apoyan en el estudio de los problemas, en el análisis de sus causas y en la generación y adopción de las medidas de solución. Significa que las ciencias no pueden continuar operando en un ámbito puro, aisladas de la vida cotidiana, sino deben estar íntimamente involucradas con la política y la sociedad”*.

Además, en el PIDE se plantean retos y objetivos estratégicos tales como:

- *Ofrecer nuevas alternativas de licenciaturas y posgrado, innovadoras, con calidad y pertinencia social, que respondan a las necesidades y expectativas de los jóvenes estudiantes, a las exigencias de la sociedad actual y a una nueva visión del desarrollo nacional.*
- *Mantener y consolidar el reconocimiento social e institucional a la calidad de la educación que imparte la UAEM en los tres niveles educativos, y lograr que todos sus programas educativos (PE) sean valorados por los CIEES y el COPAES como programas de calidad.*

Mientras que, algunos de los objetivos, trazados por la administración actual de la UAEM son:

- Consolidar la plataforma de investigación para hacerla más competitiva nacional e internacionalmente;
- vincular los resultados de la investigación con el modelo de docencia;
- impulsar programas de investigación y desarrollo que cuenten con la colaboración de agencias gubernamentales, no gubernamentales y empresas;
- crear una estructura que promueva que sus grupos de trabajo (investigadores, programas de servicio social, la educación continua y los proyectos de investigación aplicada) tengan un mayor contacto con el exterior, para hacer que el potencial que representa el conocimiento producido o reproducido por ellos sea útil y circule en los ámbitos profesionales regulados por el mundo de trabajo.

Estas propuestas, al corresponder a investigación aplicada y por ende vinculada, propician la planeación y el desarrollo de programas de estudio en un entorno de investigación, impartidos por docentes con esas características y estándares.

¹ Plan Institucional (PIDE) 2012-2018. Disponible en línea en:
<http://dali.artes.uaem.mx:8080/provisionales/PIDE%202012-2018.pdf>

En respuesta, la planta académica del Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, CIICAp, con base en su experiencia propone la integración de la excelencia y la pertinencia en la docencia, racionalizando demanda y selectividad, en la propuesta de creación de la Licenciatura en Tecnología (LT) con áreas terminales en Física Aplicada y Electrónica.

Considerando la situación actual de CIICAp, tanto en infraestructura física y humana, como en recursos, se estima viable la apertura de la primera generación de la LT con áreas terminales en Electrónica y Física Aplicada, con una matrícula de 20 a 25 estudiantes.

La experiencia del CIICAp en programas a nivel licenciatura, inicia con el programa de **Técnico Superior Universitario TSU** en Electrónica y Computación, mismo que fue pionero en la UAEM para el nivel 5 de estudios. Fue diseñado bajo los criterios de los organismos de acreditación de los programas de ingeniería de los Estados Unidos (ABET) y Canadá (CAEB). Se ofreció con el reconocimiento de la FCQel a partir de 1999. Dada la entonces reducida planta académica de CIICAp (10 PTCs), la admisión al TSU era limitada. El nivel complementario de licenciatura fue desarrollado y ofertado en conjunto con el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, INAOE. Este programa de **Licenciatura Tecnológica en Electrónica y Computación** se caracterizó por su desarrollo en un entorno de investigación y desarrollo tecnológico, generando recursos humanos con un perfil emprendedor, lo cual llevo a muchos de los egresados a establecer sus propias empresas de base tecnológica, mientras que la fuerte relación con investigación redundó en la exitosa inserción de otros estudiantes en programas de posgrado a nivel nacional e internacional. No obstante, a pesar de los resultados obtenidos, solamente se atendió a 4 generaciones de estudiantes.

Actualmente, CIICAp cuenta con los indicadores necesarios para enfrentar las responsabilidades y retos que conlleva el establecimiento de un nuevo programa de licenciatura, desarrollada no solo en un entorno de investigación, sino además de desarrollo tecnológico. Cabe señalar, que con la creación de un programa de esta índole se fortalecerán los programas de posgrado de la UAEM, al contar con estudiantes con perfiles de ingreso acordes con los mismos. En varias ocasiones anteriores, se han realizado propuestas para la implementación de un programa de licenciatura de esta naturaleza, que dé continuidad a la experiencia adquirida con el programa de Licenciatura originado a la par de nuestro Centro.

Una de las fortalezas del CIICAp para apoyar licenciaturas de carácter tecnológico o de investigación es la vinculación existente con la industria, antes solo por convenios, y ahora exitosamente, a través de los proyectos PEI.

La pertinencia de la LT con áreas terminales en Física Aplicada y Electrónica se debe al gran potencial de aplicaciones en los que pueden trabajar sus egresados, tanto en la Industria como en Centros de Desarrollo e Innovación; e incluso en instituciones de educación, debido a su formación integral. De

acuerdo a la clasificación UNESCO de las áreas de Ciencia y Tecnología², tanto la Tecnología de la instrumentación, como la tecnología electrónica y la tecnología en telecomunicaciones forman parte de su amplio listado de Ciencias Tecnológicas, mientras que la ingeniería Física ha sido contemplada como una opción educativa de interés por parte de reconocidas universidades a nivel nacional e internacional.

Cabe señalar que prácticamente todas las áreas de la Física y de la Electrónica se hallan vinculadas con otras áreas de la ciencia, formando una base fundamental del desarrollo tecnológico, el cual, está fundamentado íntegramente en el conocimiento científico. De tal forma que, es indispensable asegurar que en los terrenos de la ciencia básica y la ciencia aplicada se genere el suficiente conocimiento científico que sustente al desarrollo tecnológico. Se busca articular la docencia y la investigación a las exigencias del conocimiento científico y tecnológico, en el marco de la modernización globalizada y de una visión incluyente del desarrollo nacional.

La necesidad de ingenieros y tecnólogos con conocimientos en temas de innovación y desarrollo tecnológico ha sido ampliamente reconocida en foros como Expoingenio 2013, llevada a cabo en octubre de 2013 en el Estado de México. Además, en opinión personal del M. en A. Mauricio Pérez, Coordinador de Inteligencia de Negocios de la Fundación México Estados Unidos para la Ciencia, FUMEC, quien encuentra pertinente y útil esta propuesta (Anexo 8). Además, FUMEC, busca a través de su programa Innovación en educación STEM, atraer a jóvenes para que estudien carreras en Ciencias, Tecnología, Ingenierías y Matemáticas (STEM en inglés), esto, con base en que la creciente complejidad de la economía global plantea una serie de retos para los sistemas educativos, reconociendo que hoy los estudiantes necesitan una educación que les permita de manera exitosa participar en la sociedad del conocimiento³.

A nivel gubernamental, el interés en fomentar la creatividad y la innovación se ha plasmado en programas que apoyan la realización de patentes y otras figuras de la propiedad intelectual, así como la creación de oficinas de transferencia de tecnología. Para la mayoría de las universidades y centros de investigación, la transferencia tecnológica se define, según la *Association of University Technology Managers* (AUTM), como el proceso de transferir de una organización a otra los descubrimientos científicos, con el fin de promover el desarrollo y la comercialización⁴.

² Guía solicitantes. Convocatoria de Fomento de la Cultura Científica y Tecnológica (2004). MEC. Clasificación UNESCO de las áreas de Ciencia y Tecnología.

³Una sociedad del conocimiento se refiere al tipo de sociedad que se necesita para competir y tener éxito frente a los cambios económicos y políticos del mundo moderno. Asimismo, se refiere a la sociedad que está bien educada, y que se basa en el conocimiento de sus ciudadanos para impulsar la innovación, el espíritu empresarial y el dinamismo de su economía. http://www.oas.org/es/temas/sociedad_conocimiento.asp.

⁴http://www.wipo.int/wipo_magazine/es/2006/05/article_0005.html

El objetivo de este programa de licenciatura es formar profesionales bajo un enfoque multidisciplinario, capaces de dar solución a problemas de innovación tecnológica, tales como diseñar y llevar a cabo actividades requeridas por la industria moderna y la investigación, ya sea de índole básica o aplicada, contando además con conocimientos sobre protección intelectual.

Con esta propuesta se busca que la población estudiantil tenga una opción en la educación pública que responda a sus necesidades de conocimiento, habilidades y valores, que le formen como un recurso humano competitivo y que incluso, sea capaz en su momento de convertirse en un emprendedor, respondiendo a las necesidades de desarrollo regional y nacional. Los aspectos sociales y ecológicos también se considerarán como prioritarios en su formación, pues el desarrollo tanto personal como de la nación debe darse en un nivel de respeto y de conciencia del cuidado no solo de sí mismo, sino también de sus semejantes y del medio ambiente.

Cabe señalar además, que en Morelos, a pesar de la creciente cantidad de empresas que se encuentran establecidas en la región (CIVAC y Parque Industrial de Cuautla), y de la creación de parques de innovación y desarrollo, no hay ninguna Universidad pública o privada que ofrezca la licenciaturas en Tecnología Física, mientras que solamente algunas Universidades privadas ofrecen la licenciaturas en Electrónica, sin la flexibilidad de este programa, que le permite al estudiante una sólida formación no solo interdisciplinaria, sino con un enfoque hacia diversas ramas de la Tecnología Electrónica, estando además fuera del alcance de los estudiantes que no cuentan con los recursos económicos suficientes, ya que la oferta educativa más cercana se encuentra en el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, ITESM.

A nivel público, quienes ofertan carreras profesionales en el área de Ingeniería en Electrónica son: En Instrumentación y Control, el Instituto Tecnológico de Cuautla, la Universidad Politécnica del Estado de Morelos en Ingeniería en Comunicaciones y Electrónica y el Instituto Tecnológico de Cuautla en Ingeniería Electrónica y en Ingeniería Mecatrónica; todas ellas con un enfoque diferente al aquí presentado.

La necesidad de esta opción es crecientemente evidente, la experiencia del posgrado nacional en ciencias aplicadas, en particular en las ciencias exactas, nos señalan un significativo crecimiento basado en los estudiantes de ingeniería interesados en estudiar las opciones creadas por las nuevas tecnologías, donde convergen las ciencias aplicadas y las ingenierías. En particular, en el Posgrado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, PICA, se ha obtenido un notable crecimiento en la matrícula, sin embargo los perfiles de ingreso distan de los requeridos en el área de Electrónica, en particular, representando un esfuerzo adicional por parte de la planta académica para formar a los egresados del PICA, de acuerdo a los establecido en los perfiles de egreso de este programa. Es decir, con esta propuesta no solamente se enriquece a la oferta educativa de la UAEM, mediante un programa de vanguardia tecnológica, sino que se fortalece a un programa de

posgrado, en sus niveles de maestría y doctorado que ha logrado, gracias a un enorme esfuerzo institucional, que no solo permanezca en el PNPC, sino que se posicione como una opción de alto nivel para la demanda educativa.

Otra de las características distintivas de este programa, es la **flexibilidad curricular**, que le permitirá al estudiante elegir los cursos optativos que soporten el desarrollo de sus proyectos de tesis y de la problemática en la que está interesado.

Los cursos optativos incluyen áreas específicas de la ciencia y la ingeniería, tales como Materiales, Fotónica, Física de Estado Sólido, Sistemas Digitales, Telecomunicaciones, Física de Dispositivos Semiconductores, etc. La lista de cursos queda abierta para mantener la posibilidad de enriquecer o actualizar de manera constante las temáticas dada la rápida evolución de la ciencia y la tecnología (la lista puede consultarse en el Anexo 4).

En el último semestre, el estudiante realizará una **estancia** en la iniciativa privada o en laboratorios institucionales, con la finalidad de tener un primer acercamiento a la problemática real a la que se enfrenta el entorno laboral. El reforzamiento y entrenamiento adicional que recibirán enfocan ese entrenamiento práctico a necesidades específicas detectadas en sus cursos optativos. Además, le permitirá obtener elementos adicionales para el desarrollo de sus tesis o trabajos a realizar dado el mecanismo de titulación elegido.

Gran parte de las materias de especialidad cuentan con horas de práctica, en las cuales el alumno desarrolla sus habilidades. Además existen materias exclusivamente de laboratorio en las cuales el alumno desarrolla al máximo sus habilidades. Cada materia de especialidad contará con un manual de prácticas detallado del tema en cuestión. Por lo que, se requiere de laboratorios en las temáticas específicas, siendo en su gran mayoría una necesidad ya cubierta dado el crecimiento en infraestructura de CIICAp. Además, se introducen en la currícula **cursos encaminados al desarrollo de habilidades en el terreno de la innovación y del desarrollo científico y tecnológico**, lo cual es un distintivo más de este programa, cuidando la formación en ética y valores.

Otra de las necesidades es contar con un excelente centro de cómputo en el cual los alumnos puedan desempeñar todos sus trabajos y prácticas requeridas en el presente plan de estudios. Sin duda alguna, aun cuando se cuente con infraestructura física, las necesidades de actualización de equipos son inherentes al paso del tiempo y a la rápida evolución tecnológica que conlleva.

Cabe señalar, que ante la necesidad de resolver problemas de innovación tecnológica, solo hasta hace poco tiempo que inició a nivel nacional el interés por la creación de las licenciaturas en Tecnología. El análisis comparativo con otros PE se presenta en el Anexo 1. Cabe mencionar, que existe Ingeniería Física, en algunas Universidades y el Ingeniero Tecnólogo por parte de la UNAM. En lo relacionado a Electrónica, existe la carrera de Licenciatura e Ingeniería en Electrónica en varias universidades públicas y privadas en el país, pero a nivel

estatal, la oferta pública se reduce a tres opciones. En todos los casos, los enfoques son diferentes a los aquí propuestos. Siendo el ITESM, como ya se mencionó anteriormente quien ofrece una Ingeniería en Tecnologías Electrónicas.

Detrás de este proyecto existe el apoyo sólido de la planta académica de CIICAp, 12 del área de Tecnología Eléctrica y 26 de Tecnología Mecánica, Química y de Materiales. Este grupo asegura la calidad de la licenciatura y permite a los estudiantes involucrarse con la investigación. Para ser profesor (o profesor titular) de una materia debe formarse parte de la planta académica de CIICAp (Anexo 2).

Cabe señalar que en CIICAp, se cuenta con experiencia en licenciatura, ya que en él se diseñó y se llevó a cabo la Licenciatura Tecnológica en Electrónica y Computación, de 1998 a 2005, en co-responsabilidad con el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica, INAOE. Entre los resultados obtenidos, de acuerdo al seguimiento realizado a los egresados, la mayoría de ellos se encuentran laborando en empresas privadas y gubernamentales en el país (TELMEX, Cablemás, Axtel, Continental, CFE, Gobierno del Estado y CIICAp). En empresas e instituciones en Nicaragua y en Alemania, así como en empresas de desarrollo tecnológico (CIDESI). Otros han iniciado sus propias microempresas o se dedican a proporcionar servicios independientes. Algunos más, dan clases a nivel ingeniería (Inst. Tec. De Zacatepec, U. Morelos, UNINTER, etc). Otros se encuentran realizando estudios de posgrado o bien ya los han concluido (CIICAp, INAOE, U de Guanajuato, Universidad de Aachen (en Alemania), etc.). Cabe mencionar que cuando el Dr. Javier Sánchez Mondragón, fundador de CIICAp, se reintegró a INAOE, no se emitieron convocatorias de ingreso.

Cabe resaltar que, la planta académica de CIICAp tiene probada experiencia docente, ya que es sede del PICA y a nivel ingeniería colabora ampliamente en los programas que se ofertan en otras facultades de la UAEM, en las cuales algunos de nuestros integrantes han sido distinguidos entre los mejores catedráticos de diversas áreas.

Además, debe mencionarse que esta propuesta se realiza en base al documento que dio origen a la Licenciatura Tecnológica en Electrónica y Computación, así como en el planteamiento de Ingeniería Física, ambos elaborados por algunos de los profesores-investigadores de CIICAp, entre los que se encuentran los proponentes de este programa, bajo la dirección del Dr. Javier Sánchez Mondragón, cuya labor siempre será reconocida ampliamente, por quienes tuvimos el honor de colaborar con él.

Cabe señalar, que además, con base en la interacción con las empresas, se ha observado la necesidad de profesionistas con los perfiles propuestos. Entre las empresas con las que CIICAp, en las áreas de la Licenciatura propuesta, tiene o ha colaborado, se encuentran: Continental, Forza Global Solutions, Vizcarra, Vettoretti, Módulo Solar, entre otras.

La consolidación de este proyecto con parámetros de excelencia y calidad se logrará mediante la articulación de la actividad de investigación realizada por el personal académico del CIICAp-UAEM dentro de proyectos propios de estos investigadores y colaboraciones que estos mismos mantienen con investigadores mexicanos y extranjeros. La vinculación de la investigación añade un carácter adicional de calidad a nuestros planes y programas de estudio (en el Anexo 6, se proporciona información adicional).

La movilidad estudiantil, también es parte de esta propuesta; en particular para implementar los esquemas de vinculación y la especialización que les abrirán a nuestros estudiantes las puertas de los mercados contemplados por esas Instituciones o industrias. Este programa reconoce como primordial la vinculación de las empresas en la cadena de conocimiento **“educación – ciencia – tecnología - innovación”**⁵, como parte del proceso de innovación.

Con esta propuesta, se busca que la población estudiantil tenga una opción en la educación pública que le permita competir directamente para las ofertas de empleo en esta área.

Actualmente, existe una amplia tendencia al desarrollo de nuevos planes de estudios que satisfagan las necesidades de cambio que el país requiere, en nuestro Estado, es clara dicha necesidad.

Con este programa, se busca cumplir con el objetivo de la UAEM de desarrollar programas sólidos (de excelencia), siendo necesaria la evaluación constante por los actores de este programa: la planta académica, el estudiantado, la UAEM y el sector empresarial que incorpore a nuestros egresados.

Además, el financiamiento será sin duda una variable importante. Ahora, gran parte de los trabajos de tesis que se desarrollan en CIICAp, cuenta con apoyo de becas proveniente de proyectos de investigación, así como de PEI, por lo que se espera que se continúe apoyando el trabajo de los nuevos estudiantes. Esto se traducirá en la participación de estudiantes en las labores de investigación y de desarrollo tecnológico. Además, este programa se someterá en proyectos académicos, como PIFI, con la finalidad de obtener apoyo para su correcto desarrollo.

La participación directa de empresas es deseable y será promovida. Entre nuestros principales objetivos está el desarrollar un Consejo Empresarial capaz de orientar sobre las perspectivas y metas de la investigación y la formación de recursos humanos.

⁵ Dr. Jorge A. Ruiz-Vanoye, Dra. Ocotlán Díaz-Parra, Dr. Alejandro Fuentes Penna, Dr. Ricardo Armando Barrera Cámara y M. C. Patricia Zavaleta Carrillo. Guía básica para la elaboración de productos científicos y tecnológicos. Libro de texto. Editorial Académica Dragon-Azteca. 2013. ISBN. 9-786079-618216.

La organización de esta propuesta, se clasifica en las siguientes secciones, de acuerdo a los lineamientos de diseño y reestructuración curricular⁶:

1. PORTADA
2. PRESENTACIÓN: donde se han descrito brevemente los aspectos a desarrollar en esta propuesta, entre los que destacan los correspondientes a innovación y desarrollo tecnológico.
3. JUSTIFICACIÓN: se exponen las razones por las que se realiza esta propuesta, enfatizando la carencia de programas de esta naturaleza en el sector de educación pública, así como la necesidad de profesionales en las áreas terminales. Se enfatiza su relación con e PIDE.
4. FUNDAMENTACIÓN: Se describen brevemente la vinculación de la propuesta con las políticas educativas, el PIDE y el Plan Estatal de Desarrollo, PED. Se presentan además una breve descripción de los aspectos socioeconómicos , el origen de la disciplina, estudios sobre ek campo profesional y mercado de trabajo, datos de la oferta y demanda educativa y finalmente un análisis comparativo con otros programas de estudio.
5. OBJETIVOS CURRICULARES: Se presenta el objetivo general y los específicos, de acuerdo al nivel de licenciatura en el área disciplinar propuesta, con dos áreas terminales.
6. PERFIL DEL ALUMNO: Se establecen los requisitos que deben satisfacer los candidatos a ingresar al programa, así como sus características deseables. El perfil de egreso se obtiene con base en las capacidades genéricas establecidas en el Modelo Universitario 2007-2013, y las competencias específicas que debe satisfacer.
7. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS: Se describe la estructura de la licenciatura, sus ciclos respectivos, así como los bloques correspondientes a las unidades de aprendizaje socio-humanistas, Innovación y Otros.
8. MAPA CURRICULAR: Se presentan los mapas de cada una de las áreas terminales, haciendo notar que ambas comparten 29 cursos en común, agrupando las unidades de aprendizaje de acuerdo a su naturaleza de estudios.
9. PROGRAMA DE ESTUDIO: Se presentan en el anexo 5, los contenidos de los cursos en el formato de competencias.
10. SISTEMAS DE ENSEÑANZA: De acuerdo a la forma en que se llevó a cabo la Licenciatura en Tecnología, nuevamente se enfatiza la adquisición de habilidades con base en la combinación de teoría y práctica. Esto además es indispensable, dado el formato de competencias adoptado en cada una de las Unidades de aprendizaje. El papel del docente, además de compromiso con la formación de estudiante, debe adoptar los roles que se establecen en el modelo mencionado.

⁶ Aprobado por el Honorable Consejo Universitario en Agosto de 1999. Universidad Autónoma del estado de Morelos, Secretaría Académica.

11. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE: La evaluación se lleva a cabo de manera continua, de acuerdo a la experiencia docente obtenida a lo largo de quince años de existencia de CIICAp, lo cual nuevamente es acorde a las necesidades de evaluación exigidas por el modelo de competencias.
12. MECANISMOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO: se establecen los requisitos de ingreso, administrativos y deseables en torno a sus intereses y formación, así como los de permanencia y egreso, de acuerdo a los requerimientos establecidos en la *legislación de la Universidad*.
13. TRANSICIÓN CURRICULAR: No aplica, por ser un programa nuevo.
14. OPERATIVIDAD Y VIABILIDAD DEL PLAN: Se presentan las figuras académicas que rigen este programa, mismas que han probado su eficiencia tanto en la Licenciatura Tecnológica, como en el Programa de Posgrado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas. Los recursos humanos con los que se cuenta e infraestructura también son mencionados.
Además de las instalaciones y acervo de la biblioteca central, se cuenta con la biblioteca de CIICAp, reconocida como una de las más completas de la UAEM, en su área, incluyendo Matheo (web, patent and analyzer). Los recursos de CONRICyT también pueden ser consultados.
La estrecha colaboración con la industria constituye no solo una fuente de financiamiento para CIICAp, sino que además permite que los estudiantes, hasta ahora de posgrado se integren en el desarrollo de los proyectos vigentes.
Los 39PITCs de CIICAp cuentan con SNI y/o Perfil deseable (Anexo 2, 2% cuentan con el SIN nivel candidato, 36% cuentan con niveles I, 36% CON NIVEL II, y 8% con nivel III, 92% cuentan con Perfil deseable), el programa cuenta con 5 cuerpos académicos, todos ellos Consolidados. A su vez hay 6 cuerpos académicos interDES, también todos Consolidados. Lo cual representa una fortaleza en la participación de las convocatorias pertinentes, que permiten obtener recursos para la operatividad de CIICAp y los programas educativos en los que colabora, así como para el crecimiento y actualización de su infraestructura
15. SISTEMA DE EVALUACIÓN CURRICULAR: Se menciona a la comisión de seguimiento y evaluación curricular, como la encargada de detectar y corregir las deficiencias académicas que pidieran presentarse.



LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA CON ÁREAS TERMINALES EN FÍSICA APLICADA Y ELECTRÓNICA

3. JUSTIFICACIÓN

3. JUSTIFICACIÓN

En años anteriores los niveles de competitividad tanto a nivel profesional como a niveles empresariales se apreciaban con una menor exigencia. Para el país fue por algún tiempo suficiente ser manufacturero. Hoy día, la globalización y los acelerados procesos hacen necesaria la creación de nuevos productos y procesos que permitan competir con excelencia y calidad. Se ha reconocido ampliamente que México debe impulsar una cultura innovadora, que lo lleve de lo “hecho en México” hacia el “diseñado en México”, como se plantea en el PND⁷.

En el país, la necesidad de invertir en innovación y desarrollo tecnológico, ha llevado a cambios incluso legislativos, lo que ha llevado a un notable impulso a la industria mexicana, fomentando la vinculación con los Centros de Investigación, CIs, y los Institutos de Educación Superior, IES. Tal como se establece en las convocatorias de Estímulo a la Innovación emitidas por el CONACyT. Incrementar la competitividad de las empresas mexicanas redundará no solo en beneficios económicos para las mismas y para el país, sino que además enriquece a su capital intelectual y a los estudiantes que se integran al desarrollo de tales proyectos.

Además, diversos organismos apoyan a los emprendedores, de tal forma que en nuestra propia Universidad existe una incubadora de negocios. La recién creada Oficina de Transferencia de Conocimientos, es un apoyo más a los emprendedores de la UAEM.

La Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM, el Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica CEMITT, la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia, FUMEC, el Instituto Nacional del Emprendedor, INADEM, y otras organizaciones, impulsan también fuertemente este tipo de actividades.

De acuerdo al Índice de Innovación Estatal 2010, Morelos ocupa el noveno lugar a nivel nacional dentro del grupo Media-Baja Innovación. Además, Morelos es la entidad que tiene el segundo mejor desempeño en las actividades empresariales para innovar. La Entidad tuvo su mejor calificación en el factor de impacto económico, principalmente por el Producto Interno Bruto (PIB) per cápita observado en los últimos años e innovaciones obtenidas por una destacada presencia de centros de investigación.

Morelos cuenta con un capital científico consolidado, haciendo del estado un líder nacional en la generación de conocimiento, pero éste, no presenta un desarrollo económico y social equivalente. Ante esta realidad, se plantean estrategias que permitan que el desarrollo científico impacte en el terreno

⁷<http://pnd.gob.mx>

económico y social. Entre ellas, se encuentra la creación de la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología, (SICyT), la cual propiciará acciones de política pública al mayor nivel gubernamental, permitirá fortalecer la apropiación social del conocimiento y la innovación, así como el reconocimiento público de su carácter estratégico para el desarrollo integral del estado. Además, se creó el Centro Morelense de Innovación y Transferencia Tecnológica – CemiTT, una dirección del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos (CCyTEM), el cual a su vez forma parte de la SICyT. El CemiTT se creó en el 2007 y desde sus orígenes se ha constituido como una institución vanguardista con respecto a temas de ciencia, tecnología e innovación.

Su objetivo es consolidarse como un aliado valioso para el sector académico e industrial del país y del mundo, en la búsqueda de estrategias para incrementar la competitividad empresarial, generar riqueza basada en el conocimiento y fomentar la cultura de la protección de la propiedad intelectual.

Es en este contexto, que se encuentra un marco adecuado para esta propuesta, en la que el interés en promover no solo la formación en investigación, desarrollo de tecnología, sino en fomentar la solución de problemáticas que incluso pueda conducir a el planteamiento de nuevas oportunidades de negocios, hace que el tecnólogo que egrese de este programa cuente con un perfil pertinente al escenario nacional (Figura 3.1).

Se tiene especial cuidado en el desarrollo de actividades de investigación, pues sin duda, son ellas el sustento de los nuevos descubrimientos. Los egresados de este programa por tanto, podrán continuar con estudios de Posgrado o bien integrarse a CI o IES como parte de sus plantas técnicas o académicas.

Este programa, no solamente es flexible por su estructura curricular, sino que, permite además mediante la implementación de la estancia en la industria, el aprovechamiento de esta experiencia para incrementar la capacidad del estudiante de resolver problemas, en forma de tecnología⁸, al enfrentarse con ellos de manera práctica.

A lo largo de los 14 años de trayectoria de CIICAp, para llevar a cabo con éxito los programas de licenciatura y posgrado de los que ha sido sede, ha sido necesario que establecer convenios de colaboración con empresas y universidades, para la realización de estancias. Por lo que, el planteamiento de la estancia a realizar por los estudiantes de este nuevo programa se sustenta en dicha experiencia.

La propuesta de este programa es congruente con las metas y objetivos actuales de nuestra Universidad y de CIICAp, además de dar a la población estudiantil una opción en la educación pública que responda a sus necesidades

⁸ Nature.com, 21 October 2010/ Vol. 467/Nature/885.

de conocimiento, habilidades y valores, que le formen como un recurso humano competitivo y que incluso, sea capaz en su momento de convertirse en un emprendedor, respondiendo a las necesidades de desarrollo regional y nacional.

Además, incide en uno de los retos establecidos en el PIDE (Figura 3.2).



Figura 3.1. Pertinencia del perfil del egresado de la Licenciatura en Tecnología



Figura 3.2. Uno de los retos del PIDE.

De la experiencia en la Licenciatura Tecnológica llevada a cabo en CIICAp, y de los servicios sociales, las estancias, estadías, y realización de tesis, que se realizan con estudiantes de otras instituciones, en estas áreas o áreas afines, se observa una amplia demanda de estudiantes, tanto a nivel regional como nacional.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

 Facultad
de Ciencias

 CIICAp

LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA CON ÁREAS TERMINALES EN FÍSICA APLICADA Y ELECTRÓNICA

4. FUNDAMENTACIÓN

4. FUNDAMENTACIÓN

Misión del Programa

Constituir una alternativa en la formación de recursos humanos de alto nivel en el área de la Tecnología y las Ciencias Aplicadas en el sector público, comprometidos con el desarrollo de su comunidad, su región y su país, capaces de incorporarse y fortalecer el desarrollo de la industria, mediante la aplicación de los conocimientos y habilidades adquiridos en el programa, o bien de apoyar el desarrollo de la investigación, centros de desarrollo e innovación, en instituciones de educación superior, en centros de investigación o en laboratorios especializados de la iniciativa privada, o en su caso, de ser emprendedores.

Visión del Programa

Ser una Licenciatura en Tecnología competente y pertinente con el desarrollo de la Tecnología y las Ciencias Aplicadas, manteniéndose a la vanguardia en el desarrollo de las áreas de Física y Electrónica, considerando opciones terminales acordes al desarrollo regional y nacional presentando, además, un perfil de egresados enfocados a la solución de problemas de origen científico o tecnológico, por lo que el programa se fundamenta en una sólida formación de habilidades, conocimientos y valores.

Tanto la misión, como la visión del programa son acordes a la Misión y Visión del CIICAp:

Misión:

Es CIICAp es un Centro de investigación interdisciplinario en busca de la trascendencia en el área de Ingeniería y Ciencias Aplicadas, realizando vinculación, actualización, e innovación orientada, para satisfacer eficazmente las expectativas de los sectores educativo, productivo y social, mediante el desarrollo de tecnología, aplicación y generación de conocimiento.

Visión:

Ser un Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas con personal altamente calificado y líneas de investigación que beneficien el desarrollo del país.

Además, facilitar la prestación de servicios competitivos mediante la generación de proyectos que nos vinculen con los sectores industrial, educativo, social, gubernamental e instituciones similares, así como la participación en la formación de recursos humanos de alta calidad que desarrolle la creatividad e innovación a través de tutorías e investigación.

4.1. Vinculación del plan de estudios con las políticas y el plan institucional

La planta académica del Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, CIICAp, presenta la propuesta de creación de la Licenciatura en Tecnología con áreas terminales en Física Aplicada y Electrónica ante la gran transformación que ha iniciado la UAEM en la conceptualización de la investigación que se desarrolla en ella. La idea principal de esta transformación se refleja en los objetivos planteados en el Plan Institucional de Desarrollo 2012-2018⁹: *“Consolidar la investigación que realizan las DES y asegurar su calidad y pertinencia integrándola al currículo como eje formativo, y vinculándola a la solución de problemas de la realidad social, económica, cultural y política”*.

En particular, articular la investigación con la formación en bachillerato y licenciatura y con la extensión universitaria, siendo este último nivel en el que centramos esta propuesta.

Otro aspecto planteado, de suma importancia considerado en el PIDE 2012-2018, es “desarrollar proyectos de innovación y transferencia de conocimientos sustentables articulados a los PE institucionales y a los programas y proyectos estratégicos de vinculación, que propicien la adopción y aplicación del conocimiento generado por la investigación en escenarios productivos y sociales específicos, el desarrollo de patentes y la creación de una cultura de respeto a la propiedad intelectual”. Atendiendo a esta premisa, al estar inmersos en un ambiente no solo de investigación, sino de desarrollo de proyectos, se fortalece la formación del estudiante no solo en la solución de problemas específicos, sino además con la finalidad de que contribuya a la implementación de desarrollos tecnológicos y, consecuentemente de patentes u otras figuras de protección intelectual.

La movilidad estudiantil, también es parte de esta propuesta; en particular para implementar los esquemas de vinculación y la especialización que les abrirán a nuestros estudiantes las puertas de los mercados contemplados por esas Instituciones o industrias. Este programa reconoce como primordial la vinculación de las empresas en la cadena de conocimiento **“educación–ciencia–tecnología–innovación”**¹⁰ como parte del proceso de innovación (Figura 4.1).

⁹ Plan Institucional (PIDE) 2012-2018. Disponible en línea en: <http://dali.artes.uaem.mx:8080/provisionales/PIDE%202012-2018.pdf>

¹⁰ Dr. Jorge A. Ruiz-Vanoye, Dra. Ocotlán Díaz-Parra, Dr. Alejandro Fuentes Penna, Dr. Ricardo Armando Barrera Cámara y M. C. Patricia Zavaleta Carrillo. Guía básica para la elaboración de productos científicos y tecnológicos. Libro de texto. Editorial Académica Dragon-Azteca. 2013. ISBN. 9-786079-618216.

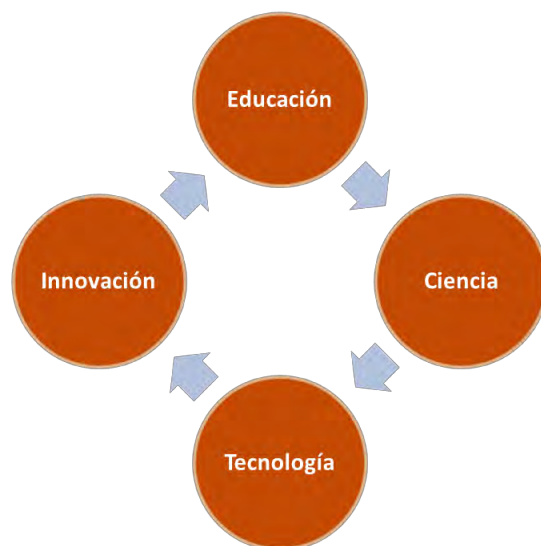


Figura 4.1. Cadena de conocimiento “*educación–ciencia–tecnología–innovación*”.

La UAEM es indudablemente, uno de los espacios más importantes en el Estado de Morelos en investigación e impartición de posgrados. Cabe señalar, que siguiendo los lineamientos establecidos por PROMEP en el CIICAp se ha identificado plenamente líneas de generación y aplicación del conocimiento (LGAC) para cada una de las áreas que son de interés en esta propuesta.

Para el desarrollo de este programa, se cuenta con infraestructura física y de laboratorios, la cual se ha incrementado continuamente, lo que ha permitido que el CIICAp sea uno de los centros más importantes de la UAEM.

En cuanto a la normatividad a que se debe apegar este programa deben considerarse tanto la **Ley Orgánica y el Estatuto Universitario** de la UAEM, así como los reglamentos que sean necesarios.

Sobre la planta académica de CIICAp, se ha tenido un avance notable en el desarrollo de los investigadores a nivel individual, mismos que han mostrado, en su mayoría, un amplio compromiso con el desarrollo del Centro. Su desempeño es seguido y evaluado de manera constante, en base al **REGLAMENTO DEL PERSONAL ACADÉMICO DE LA U.A.E.M.**¹¹

Además, los profesores-investigadores asociados al programa (ver ANEXO 2) se someten a evaluación, en los periodos que marcan las convocatorias respectivas a programas tales como el Reconocimiento del perfil docente.

¹¹Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Reglamento del Personal Académico. EXPOSICIÓN DE MOTIVOS A LAS ADICIONES DE LOS ARTÍCULOS 53-Bis y 54-Bis Aprobadas en Sesión Ordinaria de Consejo Universitario de fecha primero de octubre de dos mil ocho.

El **Sistema Nacional de Investigadores** es otra de las instancias en las que la planta docente tiene un profundo interés en formar parte, ya que es donde se reconoce la labor de investigación y de formación de recursos humanos de alto nivel, de tal forma que actualmente el 82% cuenta con esta distinción (ANEXO 2).

Por otro lado, la participación de los **Cuerpos Académicos** (CA) ha sido decisiva en el desarrollo del programa de posgrado, ya que al incorporar a estudiantes en sus líneas de investigación, se ha logrado una amplia participación en actividades de investigación. Lo cual, a su vez, se ve reflejado en el incremento en la productividad conjunta. CIICAp cuenta con 5 Cuerpos Académicos (CAs), los cuales han sido reconocidos como consolidados por PROMEP. Además se cuenta con 6 CAs INTERDES, todos ellos consolidados (ANEXO 3). La intención es, integrar a estudiantes de esta licenciatura en estas actividades, con la finalidad no solo de apoyar su formación académica, sino de fortalecer los productos resultantes.

Se fomenta de manera institucional además, la participación en convocatorias para someter proyectos de investigación y docentes en diferentes instancias, pues se reconoce la necesidad de contar con fuentes de financiamiento externas, que fortalezcan el desarrollo de las actividades de investigación y docencia.

4.2. Descripción breve de aspectos socioeconómicos

Hoy en día, cuando nos referimos a las tecnologías capacitantes, se habla de aquellos conocimientos que tienen un impacto directo en la capacidad económica de los países. Entre ellos se reconocen comúnmente a la Electrónica, Comunicaciones Electrónicas y Ópticas, Materiales, y muchas otras con las que estamos familiarizados a través de productos de alta tecnología de creciente uso común.

La participación del país en esta dirección se ha visto limitada por su reducida capacidad de incidencia, sin embargo se hacen esfuerzos por lograr cambios que privilegien el desarrollo tecnológico y la innovación:

- Cuando el CONACyT, mediante Programas como el de Estímulo Fiscal fue establecido para apoyar a las empresas en la transición que deben hacer en los parámetros su competitividad, cambiando ya el obsoleto concepto de costos por el de conocimiento¹². Los nuevos programas de INNOVATEC, PROINNOVA, INNOVAPYME, siguen este mismo objetivo. La difusión de los resultados de este programa busca alentar ala inversión privada, y la consecuente generación de empleos, pero también a la formación de recursos humanos en ciencia y tecnología que requiere el país.

¹²Promoviendo la Innovación y el Desarrollo Tecnológico. Programa de Estímulo Fiscal. Foro Consultivo, Científico y tecnológico. CONACyT, 2008.

- “Las economías basadas en el conocimiento”¹³ es una expresión que se ha acuñado para describir las tendencias de las más avanzadas economías dirigidas hacia una mayor dependencia del conocimiento, la información y los altos niveles de habilidades y un incremento en la necesidad de acceder a todas ellas.
- La distribución porcentual de socios que participan en la gestión directa de las empresas por nivel de formación, está dominada en casi un 50% por personal con licenciatura¹⁴, mientras que la distribución porcentual del personal ocupado en las empresas por nivel de escolaridad, más del 30% corresponde a secundaria, seguido de bachillerato y primaria, mientras que posteriormente sigue la licenciatura (17%), sin instrucción (2.5%), maestría (1%), mientras que el nivel doctoral no figura en la estadística.
- El 0.35% del PIB fue la inversión de México en ciencia y tecnología, al 2005, muy por debajo de los 3.60% que invierte Suecia¹⁵. El incremento en inversión en el penúltimo año alcanzó solamente entre 0.39 y 0.4 por ciento a la ciencia y tecnología, lo cual es insuficiente. Por eso dentro de las naciones que forman parte de la Organización para la Cooperación del Desarrollo Económico (OCDE) ocupa el último lugar en esta área¹⁶. Afortunadamente, en el presente año¹⁷, reconociendo que los países que han invertido en el conocimiento, hoy tengan mayores niveles de desarrollo humano y económico; se estableció un aumento de más de 18%, respecto a 2012, de tal forma que el Presupuesto 2013 contempla un gasto destinado a Ciencia, Tecnología e Innovación de 70 mil 395 millones de pesos. El objetivo es que la ciencia y la tecnología sean la plataforma de despegue de un México moderno, próspero y exitoso, en el siglo XXI.
- A nivel nacional, se estableció un Acuerdo de Tootya México con la Secretaría de Educación Pública para el establecimiento del Instituto Técnico Automotriz Toyota (ITAT) en julio 2001, lo cual evidencia la necesidad de contar con recursos humanos altamente capacitados en sectores estratégicos¹⁸, y abrió uno más en 2005¹⁹. Actualmente, hay nueve ITAT que están operando: dos en el Distrito Federal, uno en Monterrey, dos en Guadalajara, uno en Aguascalientes, uno en San Luis Potosí, uno en Yucatán y uno en Michoacán. Actualmente se han beneficiado a través del programa ITAT a más de 900

¹³Manual de Oslo. http://www.conacyt.gob.sv/Indicadores%20Sector%20Academcio/Manual_de_Oslo%2005.pdf.

¹⁴ Principales Resultados del Observatorio PyME en México: Perfil del empresario. CIPI. <http://i2.esmas.com/documents/2009/08/26/107/estadisticas-pymes.pdf>. Marzo 2010.

¹⁵Diario Rotativo. Líder de Querétaro. Ocupa México último lugar en inversión a ciencia y tecnología: OCDE. Por: Nurit Martínez domingo 25 de octubre de 2009, actualizado Octubre 25, 2009.

¹⁶http://www.vicerrectoria.udg.mx/proyectos_CUNORTE_2010. Disponible en línea: Marzo 2010.

¹⁷<http://www.presidencia.gob.mx/mayor-inversion-en-ciencia-y-tecnologia/>. Consultado en Marzo de 2013.

¹⁸Contribución para México de un Fortalecimiento de las Relaciones Económicas entre México-Japón. 2003. www.jetro.org.mx/Contribucion%20Mexico%20AAE%20Fortalecimiento.ppt. Marzo 2011.

¹⁹Toyota abre el Instituto Técnico Automotriz Toyota en el CECATI No. 28 en Aguascalientes. Martes 15 de Marzo de 2005.

http://www.eldiferencial.com.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=326:toyota-abre-el-instituto-tico-automotriz-toyota-en-el-cecati-no-28-en-aguascalientes&catid=1:actualidad&Itemid=2

alumnos, que en su mayoría se encuentran laborando en diferentes empresas del sector automotriz²⁰.

- El gobierno del estado de Morelos reconoce la necesidad de distribuir la inversión y la operación de un parque tecnológico entre gobierno, empresas, centros públicos de investigación e instituciones de Educación Superior. Las áreas que se desarrollarán en dicho Parque Tecnológico Morelos (Campus Cuernavaca del Instituto Tecnológico de Monterrey) alberga a empresas como Unilever, Continental Temic, QualityParts, Telemétrica, Floraplant, Grupo SC y, Iusacell, todas ellas empresas sólidas y ubicadas en la Región Centro País. Como puede observarse además, la educación privilegia también el desarrollo de profesionistas en áreas estratégicas, como son la automotriz y la farmacéutica entre otras. En los que la Electrónica, la Ciencia de los Materiales, la Física, la Química y la Mecánica son determinantes.
- Creación del CCyTEM: Reconociendo que: “Que la estrategia de desarrollo de México, en lo general y del Estado de Morelos en particular, se encuentra orientada hacia la modernización de la economía y consecuentemente de la sociedad que los conforman. En este contexto, la investigación científica y el desarrollo tecnológico presentan grandes retos que ofrecen, a su vez, amplias oportunidades que permiten el camino ascendente a la Ciencia y la Tecnología tanto a nivel nacional como estatal hacia estadios de más altos niveles que son aquellos que se presentan como un reclamo en el nuevo entorno internacional. Asimismo, de que dicha actividad es condición necesaria para que México y en particular el Estado de Morelos, a través del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos “ CCYTEM ”, el que contribuirá a desarrollar un sistema de educación, formación y capacitación de recursos de calidad y alto nivel académico, impulsando, fortaleciendo e innovando la investigación científica y el desarrollo tecnológico para lograr una cultura científica en la sociedad morelense; el mejoramiento de los niveles de bienestar social de nuestro pueblo, conviene y es insoslayable la obligación de su impulso. Es por lo anterior, que la promoción de la ciencia y la tecnología requiere de la conjugación de los esfuerzos, bajo la regulación de una norma específica de la materia²¹.
- Los sectores estratégicos en Morelos son servicios de investigación, agroindustrial, automotriz y turístico. Mientras que los sectores futuros son: farmacéuticos y cosméticos y Tecnologías de la Información.
- Octubre de 2012, la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología, reconoce que, “Morelos es una de las entidades líderes en el desarrollo de la actividad científica y tecnológica e innovación, por lo cual debe convertirse en motor de desarrollo sustentable no sólo de la entidad sino de todo el país, de manera tal que se aproveche la interacción con organismos internacionales”²².

²⁰ Transformación CECATI. <http://www.dqcf.semsem.gob.mx/revista/nota.asp?id=34>. Consultado en Febrero 2012.

²¹ http://www.sicyt.gob.mx/sicyt/docs/leyes_estados/17_78LEY%20DE%20INNOVACION,CIENCIA%20Y%20TECNOLOGIA%20PARA%20EL%20ESTADO%20DE%20MORELOS.pdf

²² <http://www.jornadamorelos.com/2012/10/9/contra.php>

- Cuando se solicita una propuesta de apoyo en la formación de recursos humanos como parte de una oferta del estado para atraer Industria Electrónica al Estado de Morelos.

Es ese espíritu innovador que se genera alrededor de la investigación, el que está detonando esta formación de recursos humanos que atrae a esas industrias de alta capacitación, y escasos materiales.

4.3. Origen y desarrollo histórico de la disciplina

A lo largo de la historia, se puede observar como la innovación tecnológica lo cambia todo y ha estado ligada a la evolución de la sociedad.

Durante el Siglo XX, a diferencia de sucedido en los Siglos XVIII y XIX, el proceso de innovación tecnológica ha sido prácticamente permanente. No existió ninguna década en la que no se presentaran innovaciones importantes en las diferentes actividades productivas.

La innovación tecnológica del Siglo XX se caracterizó por un alto grado de complementariedad entre las diversas tecnologías. A manera de ilustración es importante destacar que muchas innovaciones requirieron de otras para poder subsistir y reproducirse (por ejemplo, hardware y software).

En esa perspectiva, los beneficios económicos de la innovación dependen de la generación de nuevas ideas y la búsqueda de complementos. De ahí la importancia del trabajo en grupo y las alianzas entre grupos.

En particular, muchas de las innovaciones tecnológicas del Siglo XX fueron el resultado de grandes proyectos de (I+D), por parte de grandes empresas. De hecho, Bell Labs de Bell System, inventó y desarrolló valiosas aportaciones a las telecomunicaciones e informática con el desarrollo de los transistores, semiconductores, las microondas, la fibra óptica el sistema operativo UNIX, los satélites de comunicaciones y las comunicaciones electrónicas. Otros ejemplos, son el caso de Du Pont, RCA, IBM, General Electric, General Motors, Texas Instruments, Intel, Microsoft, por citar solo algunos.²³

La relación entre la innovación tecnológica y los factores ambientales y sociales se reconoce a partir de la Conferencia de Río en 1992, atendiendo al concepto

²³ La Innovación Tecnológica desde Perspectiva Evolutiva: Teoría e Historia económica. Oscar A. Benavides G. Disponible en línea:
http://www.ing.unal.edu.co/catedrajcmutis/Documentos/La_innovacion_tecnologica.pdf

integrador del desarrollo sostenible, que propone la articulación armónica del crecimiento, el cuidado ambiental y las expectativas sociales.²⁴

En organizaciones como la OCDE, Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE), fundada en 1961, agrupa a 34 países miembros y su misión es promover políticas que mejoren el bienestar económico y social de las personas alrededor del mundo²⁵, se ha reconocido también el importante papel de la innovación y el desarrollo tecnológico, como un motor que impulsa la competitividad y crecimiento del país, sin dejar a un lado el cuidado del medio ambiente²⁶. Esta organización reconoce además, a la innovación como una clave para el desarrollo económico. Para lograr innovar son necesarias, tanto la investigación como el desarrollo tecnológico. De tal forma que a nivel mundial, muchas firmas invierten en bienes intangibles, tales como datos, software, patentes, diseños, nuevos procesos organizacionales, y desarrollo de habilidades específicas. Juntos estos bienes no físicos conforman el capital basado en conocimiento²⁷.

Cabe señalar, que esta propuesta incide en los objetivos y estrategias establecidas por el PED 2013-2018, en la sección de Innovación, ciencia y tecnología:

OBJETIVO ESTRATÉGICO 3.6. Fortalecer la competitividad de las empresas de la entidad mediante la aplicación de la ciencia, el desarrollo tecnológico y la innovación.

ESTRATEGÍAS: 3.6.1. Establecer programas para el fomento y la promoción de la investigación aplicada

3.6.2. Promover la cultura de la protección intelectual e industrial mediante el registro de patentes, modelos de utilidad y diseños industriales.

A nivel educativo, la pertinencia de la educación en temáticas relacionadas, iniciaron en 2007, con la propuesta del Centro de Física Aplicada y tecnología Avanzada, con un enfoque multidisciplinario en innovación tecnológica.

²⁴Innovación y tecnologías sustentables. Por Julio A. García Velasco. Buenos Aires, septiembre de 2009. <http://www.grupoarrayanes.com/mensaje.html>

²⁵ Innovation for development, A discussion of the issues and an overview of work of the OECD directorate for science, technology and industry. May

²⁶Eco-Innovation in Industry, Enabling Green Growth.OECD. ISBN 978-92-64-07721-8 (print). ISBN 978-92-64-07722-5 (PDF).

²⁷Supporting Investment in Knowledge Capital, Growth and Innovation, OECD.ISBN 978-92-64-19309-3 (print). ISBN 978-92-64-19330-7 (PDF).

Su egresado cuenta con inclinación a la interdisciplina y a la interacción que destaca por su creatividad y sólida formación en ciencias básicas y en metodología científica. Cuenta con las herramientas necesarias para impulsar el desarrollo sustentable de los recursos naturales para la conservación y mejoramiento del medio ambiente, con una actitud ética, digna hacia el trabajo y el ser humano.

En cuanto a la experiencia generada dentro del mismo CIICAp, se planteó la Licenciatura Tecnológica en Sistemas Digitales y Cómputo, solo con énfasis en desarrollo tecnológico. Se obtuvieron los siguientes resultados: Dentro del Programa Ingeniería Tecnológica en Electrónica y Computación, ofertado de 1998 a 2005, un primer grupo de 5 estudiantes de la primera generación realizaron una estancia de 6 meses en Alemania, en la FachhochschuleAachen campus Jülich, Institución con la cual se han establecido fuertes nexos para futuros intercambios estudiantiles. Cabe señalar que, dos de los estudiantes mencionados realizaron estudio de posgrado en esta Universidad.

4.4. Estudios sobre el campo profesional y el mercado de trabajo

Campo profesional y mercado de trabajo

Dado que el objetivo de la presente propuesta es la formación de recursos humanos de alto nivel, se mejorará la calidad de los programas que sirven de sustento a proyectos de aplicación inmediata o de desarrollo económico.

Este programa permitirá formar al personal adecuado para establecer una red de ingeniería capaz de sustentar el desarrollo regional y optimizar los recursos humanos y materiales existentes en las instituciones participantes, e incrementar la capacidad de vincularse al proveer soluciones interdisciplinarias integrales.

En las secciones siguientes se hace un análisis del campo profesional y de mercado existente para los egresados de la licenciatura en Tecnología con áreas terminales en Física Aplicada y Electrónica.

1) Área terminal en Física Aplicada.

La oferta de empleo para los egresados es sumamente alta, no sólo en el ámbito regional, sino también nacional.

Un recién graduado de Licenciatura en Tecnología con área terminal en Física Aplicada es un profesionalista que se puede desempeñar tanto en la industria como en centros de investigación aplicada. La preparación académica que recibe en Física y Matemáticas y en los campos de la Tecnología le permite trabajar en proyectos de investigación en estas áreas de conocimiento afines. En la industria (de transformación de materiales, cementera, del vidrio, metalúrgica, petrolera, etc.), generalmente trabaja en los departamentos de desarrollo de nuevos productos, desarrollo de pruebas físicas especiales, desarrollo de materiales con ciertas características físico-eléctricas, físico-ópticas, etc. También puede incidir en los departamentos de producción, en la aplicación de técnicas de control analógico digital para enlazar un sistema físico con la computadora.

En los institutos de investigación aplicada puede llevar a cabo proyectos de investigación en las áreas de propiedades de materiales, óptica, optoelectrónica, desarrollo de sistemas computacionales etc. Su preparación académica es tal que puede emprender con éxito una especialización de Posgrado en diversas áreas de la Ingeniería o Tecnología, así como en cualquier campo de la Física.

La creciente tecnificación de muchos aspectos de nuestra vida diaria está creando la demanda para profesionalistas y especialistas con estas características. Para esto, basta señalar dos campos de creciente interés y que no se encuentran cubiertos en los perfiles tradicionales, el primero lo encontramos en el tecnólogo especializado en Comunicaciones Ópticas y por los responsables del mantenimiento, y uso del crecientemente sofisticado equipo médico. Estas dos áreas han sido percibidas por nuestra universidad y son comunes al entorno internacional. Otro de los campos de trabajo de este profesionalista es, sin lugar a dudas, la Universidad, en donde se desempeña dictando cursos en las áreas de Física y de Matemáticas, y desarrollando proyectos de investigación en Física o en alguna de las áreas de la investigación e innovación, como Electrónica o Computación.

II) Área terminal en Electrónica.

A nivel nacional, empresas automovilísticas, de Comunicaciones, de Computación, y aquellas que hacen uso de la automatización y el control, se encuentran entre las principales fuentes de empleo.

Puede desempeñarse en la industria, al contar con la capacidad suficiente para realizar procesos de programación (microprocesadores), control y automatización (microcontroladores y PLC's), manejo de sistemas digitales, etc. O bien, puede integrarse al sector productivo en las ramas: electrónicas (en empresas como MOTOROLA, NEC, etc.), de comunicaciones, automovilística, de telefonía, refresquera, zapatera y muchas más, pues por sencillos que parezcan los procesos de producción, casi siempre están involucrados circuitos o dispositivos electrónicos (tales como PLC's).

Puede emprender con éxito una especialización de Posgrado y además, puede incursionar con éxito en la Electrónica Aplicada, inclinarse por el diseño de circuitos integrados o bien por el manejo de equipo electrónico. En el procesamiento digital de señales y de imágenes, los cuales permiten obtener información confiable a partir de una señal o imagen.

Puede emplearse en el sensado remoto de algún fenómeno físico en base a dispositivos electrónicos especializados, en la industria de las telecomunicaciones, etc. Definitivamente Sería una lista enorme, si tratásemos de enumerar todas las posibles aplicaciones de la Electrónica a nuestra vida diaria.

También pueden desempeñarse en centros de investigación o desarrollo, donde pueden colaborar en el diseño de dispositivos de semiconductores, o bien en el diseño de dispositivos de alta frecuencia.

Incluso, puede también desempeñarse como profesor dictando cursos en las áreas de Electrónica y/o desarrollando proyectos de investigación en alguna de las especialidades de la Electrónica. Si lo desea, puede optar por iniciar su propia empresa u ofrecer servicios de asesoría y consultoría.

En nuestro país, los egresados de Electrónica, en todos los niveles, se integran rápidamente a la industria. Esta es una de las razones por las que muy pocos llegan a obtener el grado preferente (doctorado).

4.5. Datos sobre oferta y demanda Educativa

Es importante señalar que en nuestro país, el desarrollo de los procesos internacionales o globales afectan fuertemente el plano nacional. En este contexto de globalización, las entidades locales o regionales requieren fortalecerse mediante un proceso en el que participen la sociedad civil en general y el Estado. Esto implica retos sobremanera importantes para la educación superior: las instituciones que mejor respondan a tales desafíos serán aquellas que contribuyan al vínculo permanente entre desarrollo, conocimiento y educación; además que oferten servicios educativos cuyo currículum se diseñe bajo los criterios de: competitividad, interdisciplinariedad, autonomía, flexibilidad, multifuncionalidad y formación continua.

Con esta propuesta contribuimos a la creación de planes de estudios pertinentes y acordes a las necesidades de la entidad, con el objetivo de lograr el desarrollo de la región.

La oferta educativa en Morelos den el ciclo 2010-2011 era tal que las IES de Morelos ofrecían 196 programas de estudios a nivel licenciatura y técnico superior universitario, de las cuales 69 correspondían a Ciencias sociales y administrativas, 63 a ingeniería y tecnología y 43 a educación y humanidades (Figura 4.2).

El ingreso a la UAEM en las áreas de ingeniería, también se ha incrementado. Por lo que, es de esperarse que con una estrategia de divulgación adecuada, se contará con candidatos a ingresar a este programa.

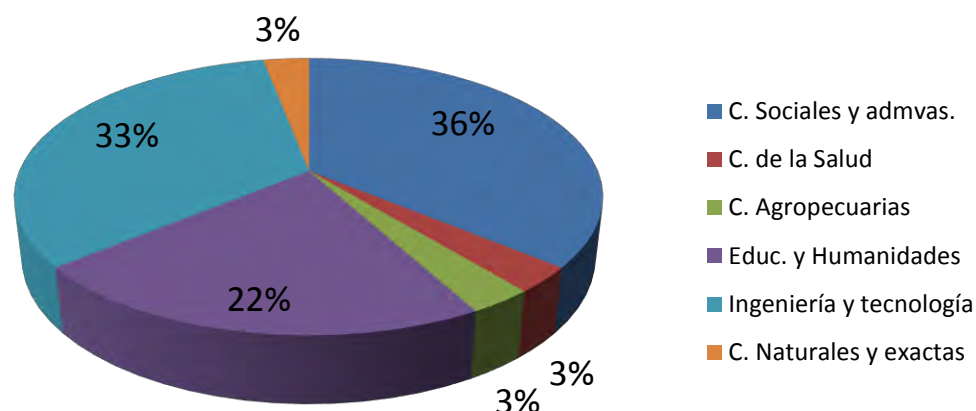


Figura 4.2. Oferta educativa de nivel superior en Morelos, 2010-2011

4.6. Análisis comparativo con otros planes de estudio

Sobre la **Licenciatura en Tecnología**:

La primera licenciatura fue propuesta por la UNAM, su objetivo es la formación RH encauzados y preparados para **la solución de problemas de innovación tecnológica**.

Su perfil disciplinario se enfoca en la **química, la biología, electrónica y a la física**, sin distinción de área terminal. Su mapa curricular, contempla cursos sobre **historia de la tecnología y empresas de innovación tecnológica**.

El plan de estudios diseñado para la Licenciatura en Tecnología consta de un mínimo de 408 créditos, se desarrolla en ocho semestres y comprende 298 créditos obligatorios distribuidos en 35 asignaturas obligatorias, de las cuales siete son estancias de investigación y un seminario de proyectos (48 créditos, 12%) y el resto de los créditos (250, 61%) de cursos. Asimismo, el plan de estudios comprende al menos 110 créditos (27%) en asignaturas optativas. El último año de la licenciatura puede tomarse como el primer año de la Maestría en Tecnología, lo cual permite estar inmersos en el nuevo esquema de formación integral de doctores de la UNAM con 3 años de licenciatura (los primeros 6 de doctorado).

Este programa es apoyado con RH del CONCYTEQ, Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro.

Nuestra propuesta se diferencia en el tipo de cursos básicos en las áreas disciplinarias, y además, en el tipo de cursos ofertados en el área de Innovación.

En el caso particular de nuestras áreas terminales, se encuentra la siguiente oferta. Solamente se describe en cada caso, con la opción más cercana.

INGENIERÍA FÍSICA, con objetivo principal, preparar RH con **perfil disciplinario**, **se oferta en:**

UNIVERSIDADES PRIVADAS:

ITESM (Ing. Física Industrial)	U. Iberoamericana
--------------------------------	-------------------

ITESM Ing. Física Industrial. Los cursos de esta ingeniería se muestran en la Figura 4.2. Las demás no se presentan, pues son también de tipo disciplinar.

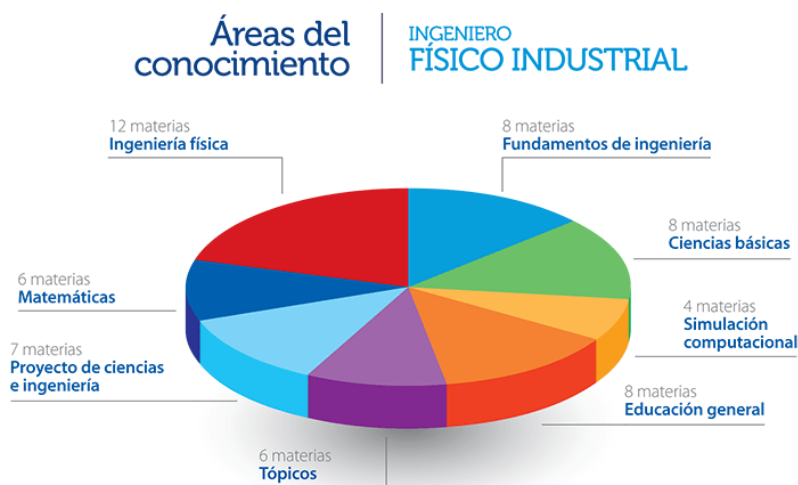


Figura 4.2. Cursos de la Ing. Física Industrial

UNIVERSIDADES PÚBLICAS:

Física Aplicada

BUAP, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla	U. Tecnológica de la MIXTECA
---	------------------------------

Perfil de egreso del egresado de Física aplicada de la BUAP:

Conocer, entender y saber aplicar las leyes fundamentales de la física, saber manejar las matemáticas, estructuras lógicas, el soporte experimental, y la descripción de los fenómenos físicos.

- Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas.
- Conocer y entender los métodos experimentales.
- Conocer las bases teóricas de la matemática fundamental.
- Conocer los experimentos de la física clásica.
- Tener conocimiento de la evolución histórica de los conceptos, leyes y teorías de la física y de los experimentos que les dieron origen.
- Tener una comprensión profunda de los conceptos, métodos y principios fundamentales, de la física.
- Conocer y saber aplicar los métodos matemáticos y numéricos a la física.
- 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.

El perfil de egreso del estudiante de Física aplicada de la Universidad Tecnológica de la Mixteca:

- Razonar con lógica y expresarse con precisión sobre los diversos conceptos de la Física
- Analizar en grupos interdisciplinarios problemas de la ciencia y de la técnica mediante modelos físicos y matemáticos
- Aplicar el conocimiento de la física en la solución de problemas de ingeniería
- Generar algoritmos de cómputo en lenguajes de alto nivel (por ejemplo Matlab, Matemática, Maple, etc.) para la solución de problemas de la ingeniería apoyándose en la física
- Proponer y realizar procesos de investigación y desarrollo para generar productos, procesos y servicios innovadores*

Dada la formación de este profesionista, los egresados son candidatos idóneos para iniciar estudios de posgrado en física, química, ciencia de los materiales, matemáticas y todas las ingenierías en general.

*Aun cuando se menciona el término innovador, no se incluye en su plan de estudios ningún curso sobre innovación.

Aunque en la BUAP y en la Universidad Tecnológica de la Mixteca, se comparte interés disciplinario, no se tiene el enfoque hacia innovación que se tiene con nuestra propuesta.

Ingeniería Física

U. A. de Coahuila	U. A. de Chihuahua
U. Michoacana	U. A. de Ciudad Juárez
U. Tecnológica de la Mixteca	U. A. de Yucatán
U. de Guanajuato	U. A. de San Luis Potosí
U. A. Metropolitana	

Sobre la Licenciatura en Electrónica:

UNIVERSIDADES PRIVADAS

A nivel estatal:

ITESM campus Cuernavaca: *Ingeniero en Tecnologías Electrónicas*

El ing. incorpora los conocimientos **para la implementación de sistemas electrónicos basados en microprocesadores, dispositivos lógicos programables, circuitos integrados o sistemas en un solo chip, para la solución de problemas específicos que contribuyan al desarrollo sustentable de la sociedad** (ej. la implementación de nuevas y mejores formas de transmisión de información, cuidado de la salud, optimización de procesos, entre otros.

Esta es la opción más cercana, sin embargo, el enfoque disciplinar es diferente, ya que se enfoca en la aplicación de sistemas dispositivos y sistemas electrónicos. Nuestra propuesta, incluye al diseño tanto de dispositivos y sistemas, en las áreas de Electrónica, Comunicaciones, Control y Automatización. Además de los cursos sobre innovación, mismos que han sido establecidos en base a la revisión de requerimientos que al respecto se enfrentan tanto en el área de emprendurismo como empresariales.

U. Morelos de Cuernavaca: Ing. en Sist. Digitales y Telecom.	U. la Salle Cuernavaca: Ing. en Comunicaciones y Electrónica, Ing. Mecatrónica
U. del valle de México, Ing. en Telecomunicaciones y Electrónica	U. Fray Luca Paccioli , Ing. en Comunicaciones y Electrónica
U. internacional, Ing. en Mecatrónica.	

UNIVERSIDADES E INSTITUTOS PÚBLICOS

IT de Zacatepec, Ing. Electromecánica	UPMOR, Ing. en Comunicaciones y Electrónica
IT de Cuautla, Ing. Electrónica, Ingeniería Mecatrónica	

A nivel nacional, los programas ofertados, son similares, enfatizando la formación disciplinar, sin considerar el enfoque sobre innovación que este programa presenta.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

 Facultad
de Ciencias

 CIICAp

**LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA
CON ÁREAS TERMINALES EN
FÍSICA APLICADA Y ELECTRÓNICA**

5. OBJETIVOS CURRICULARES

5. OBJETIVOS CURRICULARES

5.1. Generales:

Formar recursos humanos de excelencia en Tecnología, capaces de contribuir en el fortalecimiento del desarrollo científico y la innovación tecnológica en la región, mediante la aplicación de los conocimientos y habilidades adquiridos en las áreas de Física Aplicada o Electrónica, para desarrollar proyectos de investigación y aplicar sus conocimientos en procesos industriales, con responsabilidad social y ecológica, con iniciativa y liderazgo, capaces de realizar trabajo colaborativo.

5.2. Objetivos específicos

1. Formar recursos humanos con conocimientos y habilidades que le permitan analizar y proponer soluciones a la problemática que enfrentan la Tecnología y las Ciencias Aplicadas.
2. Formar recursos humanos con conocimientos y habilidades relacionadas a innovación.
3. Formar recursos humanos con valores y actitudes, privilegiando la responsabilidad, tanto social, como ecológica, fomentando la iniciativa y el liderazgo, así como el trabajo colaborativo e interdisciplinario.
4. Formar recursos humanos capaces de actualizarse conforme al desarrollo de la tecnología, dado su perfil autodidacta.
5. Establecer vínculos de cooperación con investigadores, la industria y otras instituciones de investigación a través de la evaluación, implementación y desarrollo de proyectos.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

 Facultad
de Ciencias

 CIICAp

**LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA
CON ÁREAS TERMINALES EN
FÍSICA APLICADA Y ELECTRÓNICA**

6. PERFIL DEL ALUMNO

6. PERFIL DEL ALUMNO

A continuación se presentan los perfiles deseados del alumno tanto para el ingreso a la carrera en cuestión como el que tendrán al concluir sus estudios.

a. Perfil de ingreso para la licenciatura en Tecnología con áreas terminales en Física Aplicada y Electrónica.

Es deseable que el alumno:

- Cuento con su Bachillerato o equivalente terminado y el promedio que establezca la FC.
- Tenga fuerte atracción por procesos prácticos.
- Deseo por adquirir habilidades prácticas.
- Conocimientos básicos en el manejo de computadoras.
- Cuento con hábitos de investigación, lectura, participación y métodos autodidactas.

b. Perfil del egresado en la Licenciatura en Tecnología

En la elaboración de cada uno de los cursos, se considera un formato en competencias (ANEXO 5). Las competencias que conformarán el perfil del egresado fueron seleccionadas del modelo universitario, de la UAEM, 2007-2013, Pag. 30²⁸:

²⁸ **Fuente:** Adaptación de las competencias planteadas en el Proyecto Tuning Latinoamérica (Beneitone et al., 2007). **Las competencias marcadas con el signo *, refieren a las competencias clave que deben ser desarrolladas.**

COMPETENCIAS GENÉRICAS

Generación y aplicación del conocimiento

- Capacidad para el aprendizaje de forma autónoma*
- Capacidad de abstracción, análisis y síntesis
- Capacidad para la investigación
- Capacidad de comunicación en un segundo idioma
- Capacidad creativa
- Capacidad de comunicación oral y escrita*
- Habilidades para buscar, procesar y analizar información*

Aplicación de contexto

- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Capacidad para formular y gestionar proyectos
- Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes
- Capacidad para tomar decisiones
- Cultura tecnológica

Sociales

- Participación con responsabilidad social
- Capacidad de trabajo en equipo*

Éticas

- Valoración y respeto por la diversidad y la multiculturalidad
- Compromiso con la calidad
- Compromiso ético

Competencias Específicas Básicas de la Disciplina

- Capacidad de aplicar a la solución de problemas los conocimientos y metodologías adquiridas en las ramas de la Ciencia relacionadas a su formación
- Manejar herramientas computacionales(programación y paquetería)
- Capacidad de incorporarse a programas de Posgrado en Ciencias o Ingeniería
- Capacidad de comunicar sus trabajos tanto en forma escrita como oral en Español
- Actitud responsable en beneficio del desarrollo sustentable
- Capacidad para desarrollar e impulsar nuevos modelos tecnológicos y cambios en la organización.

Competencias específicas de la disciplina:FÍSICA APLICADA

- Habilidad para el manejo de equipos de su área de conocimientos, conociendo los principios de su funcionamiento
- Habilidad para realizar la instalación, adaptación y modificación de maquinaria, equipos e implementos relacionados a la tecnología, en el área de Física Aplicada.
- Capacidad de proponer e implementar mejoras en desarrollos y procesos relacionados a su área
- Habilidad de adaptar tecnologías existentes o en fase de desarrollo relacionados a su área

Competencias específicas de la disciplina: ELECTRÓNICA

- Habilidad para el manejo de equipos de su área de conocimientos, conociendo los principios de su funcionamiento
- Habilidad para realizar la instalación, adaptación y modificación de maquinaria, equipos e implementos relacionados a la tecnología, en el área de electrónica.
- Capacidad de proponer e implementar mejoras en desarrollos y procesos relacionados a su área
- Habilidad de adaptar tecnologías existentes o en fase de desarrollo relacionados a su área
- Habilidad para implementar diferentes metodologías teórico-experimentales para automatización y control.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

 Facultad
de Ciencias

 CIICAp

**LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA
CON ÁREAS TERMINALES EN
FÍSICA APLICADA Y ELECTRÓNICA**

7. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

7. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

- Para obtener un título de Licenciatura en la UAEM²⁹ se requiere entre 300 y 450 créditos y la aprobación de un comité evaluador en lo que respecta a su tesis, su promedio, o a sus prácticas profesionales, según se encuentra reglamentado por la Universidad.

Licenciatura en Tecnología:

Área terminal en Física Aplicada	386 créditos
Área terminal de Electrónica	400 créditos

Además, el egresado debe mostrar conocimiento del idioma inglés a nivel comprensión para poder titularse, por lo que deberá presentar y aprobar el examen respectivo en el Centro de Lenguas de la UAEM.

- El estudiante puede desarrollar un trabajo de tesis donde presente una investigación teórica o bien, desarrollando un sistema práctico. O bien, optar por alguna de las opciones de titulación que se establezcan en el reglamento correspondiente de la UAEM.

Uno de los objetivos principales del presente plan de estudios y en base algunos puntos estipulados en “Lineamientos de Diseño y Reestructuración Curricular” es que exista una cierta flexibilidad en los planes de estudio. Por tal motivo, en cada área terminal, se consideran 4 cursos optativos.

i. Flexibilidad del Programa.

Detrás de una estructura como la presentada por el modelo UAEM existe el apoyo sólido de un grupo de investigación que realiza actividades de docencia. Este grupo asegura la calidad de la Licenciatura y permite a los estudiantes involucrarse con la investigación.

Sobre la flexibilidad de la currícula, se implementan 4 cursos optativos, con la finalidad de que el estudiante pueda elegir entre un amplio espectro para fortalecer no solo la multidisciplinaridad necesaria para la solución de problemas, sino también para fortalecer su capacidad de resolver problemáticas a las que deba enfrentarse. La **seriación de materias es mínima**. Se recomienda el semestre en el que deben tomarse los cursos con la finalidad de orientar al estudiante para realizar su inscripción al inicio de cada semestre y que su carga académica sea balanceada.

²⁹ Lineamientos de Diseño y Reestructuración Curricular, UAEM Agosto 1999

El plan de estudios será presencial con flexibilidad modal, por lo que la hibridación o virtualización de las unidades de aprendizaje, se desarrollarán posteriormente en coordinación con la Dirección de Educación Multimodal (e-UAEM), considerándose además, las instalaciones y equipos con que cuenta CIICAp para este fin.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

 Facultad
de Ciencias

 CIICAp

**LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA
CON ÁREAS TERMINALES EN
FÍSICA APLICADA Y ELECTRÓNICA**

8. MAPA CURRICULAR

8. MAPA CURRICULAR

A continuación se presentan los planes de estudio de la licenciatura en Tecnología con áreas terminales en Física Aplicada y Electrónica. En ellos se indica el nombre de la materia, y el número de créditos de cada una de ellas. Los colores indican el tipo de curso:



Ciclo de Formación Básico Socio-Humanística Ciclo de Formación Profesional Innovación Ciclo de Formación Espec. Otros

a. Licenciatura en Tecnología con área terminal en Física Aplicada

PLAN DE ESTUDIOS DE LA LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA FÍSICA APLICADA

CLAVE	CURSOS PRIMER SEMESTRE	No. DE CREDITOS
	Introducción a la Física Moderna	8
	Álgebra Superior	8
	Geometría Analítica	8
	Mediciones eléctricas	8
	Ingeniería Asistida por Computadora	8
	Pensamiento Filosófico y Valores	6
	SEGUNDO SEMESTRE	
	Cálculo Diferencial	8
	Cinemática y Dinámica	8
	Laboratorio de Cinemática y Dinámica	4
	Lenguajes de Programación	8
	Análisis de textos técnicos, científicos y tecnológicos	6
	Herramientas de software para ingeniería	8
	TERCER SEMESTRE	
	Cálculo Integral	8
	Oscilaciones y Ondas	8
	Laboratorio de Oscilaciones y ondas	4
	Álgebra Lineal	8
	Dibujo Asistido por Computadora	8
	Electrónica I	8

	CUARTO SEMESTRE	
	Ecuaciones diferenciales	8
	Electricidad y Magnetismo	8
	Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	4
	Cálculo Vectorial	8
	Química	8
	Creatividad y Pensamiento Innovador	6
	QUINTO SEMESTRE	
	Variable Compleja	8
	Transformadas Integrales	8
	Propagación de Ondas Electromagnéticas	8
	Mecánica Clásica	8
	Métodos numéricos	10
	Laboratorio de Propagación de Ondas Electromagnéticas	4
	SEXTO SEMESTRE	
	Probabilidad y estadística	8
	Óptica Básica	8
	Estructura Electromagnética de la Materia	8
	Termodinámica	8
	Series y Funciones Especiales	8
	Laboratorio de Óptica Básica	4
	SEPTIMO SEMESTRE	
	Elaboración, administración y gestión de proyectos	6
	Interfases	8
	Óptica Física y Coherencia	8
	Mecánica Cuántica	8
	Física Estadística	8
	Optativa	8
	OCTAVO SEMESTRE	
	Física de dispositivos semiconductores	8
	Física de láseres	8
	Física Moderna	8
	Óptica Física y coherencia	8
	Optativa	8
	Optativa	8
	NOVENO SEMESTRE	
	Innovación, productividad y emprendimiento	6

	Cultura de la protección intelectual	6
	Estancia	16
	CRÉDITOS	386

1.1. Licenciatura en Tecnología con área terminal en Electrónica

CLAVE	CURSOS PRIMER SEMESTRE	No. DE CREDITOS
	Introducción a la Física Moderna	8
	Álgebra Superior	8
	Geometría Análítica	8
	Mediciones eléctricas	8
	Ingeniería Asistida por Computadora	8
	Pensamiento Filosófico y Valores	6
	SEGUNDO SEMESTRE	
	Cálculo Diferencial	8
	Cinemática y Dinámica	8
	Laboratorio de Cinemática y Dinámica	4
	Lenguajes de Programación	8
	Análisis de textos técnicos, científicos y tecnológicos	6
	Sistemas Digitales Comb. Y Sec.	8
	TERCER SEMESTRE	
	Cálculo Integral	8
	Oscilaciones y Ondas	8
	Álgebra Lineal	8
	Dibujo Asistido por Computadora	4
	Electrónica I	8
	Introducción al VHDL y Diseño de Bloques Funcionales	8
	CUARTO SEMESTRE	
	Ecuaciones diferenciales	8
	Electricidad y Magnetismo	8
	Cálculo Vectorial	8
	Química	8
	Electrónica II	8
	Creatividad y Pensamiento Innovador	6
	QUINTO SEMESTRE	
	Variable Compleja	8

	Transformadas Integrales	8
	Propagación de Ondas Electromagnéticas	8
	Circuitos eléctricos I	8
	FPGA's y Laboratorio	10
	Instrumentación Digital	10
	SEXTO SEMESTRE	
	Probabilidad y estadística	8
	Matemáticas discretas	8
	Microprocesadores	8
	Circuitos eléctricos II	8
	Óptica Básica	8
	Sistemas de Control Electrónico en Ingeniería Mecánica y Eléctrica	8
	SEPTIMO SEMESTRE	
	Elaboración, administración y gestión de proyectos	6
	Interfaces	8
	Microcontroladores	8
	Teoría de Control	8
	Optativa	8
	Optativa	8
	OCTAVO SEMESTRE	
	Física de dispositivos semiconductores	8
	Controladores Lógicos Programables	8
	Procesamiento Digital de Señales	8
	Electrónica Industrial	8
	Optativa	8
	Optativa	8
	NOVENO SEMESTRE	
	Innovación, productividad y emprendimiento	6
	Cultura de la protección intelectual	6
	Estancia	16
	CRÉDITOS	400

Los cursos comunes son 31, y se muestran en la siguiente Tabla. Todas corresponden al Ciclo Terminal.

PRIMER SEMESTRE	
Introducción a la Física Moderna	
Álgebra Superior	
Geometría Análítica	

Medicioneseléctricas
IngenieríaAsistidaporComputadora
PensamientoFilosófico y Valores
SEGUNDO SEMESTRE
CálculoDiferencial
Cinemática y Dinámica
Medicioneseléctricas
Lenguajes de Programación
DibujoAsistidoporComputadora
Análisis de textos técnicos, científicos y tecnológicos
TERCER SEMESTRE
Cálculo Integral
Oscilaciones y Ondas
Álgebra Lineal
Electrónica I
CUARTO SEMESTRE
Ecuacionesdiferenciales
Electricidad y Magnetismo
AnálisisVectorial
Química
Creatividad y PensamientoInnovador
QUINTO SEMESTRE
Variable Compleja
TransformadasIntegrales
Propagación de OndasElectromagnéticas
SEXTO SEMESTRE
Probabilidad y estadística
ÓpticaBásica
SEPTIMO SEMESTRE
Elaboración, administración y gestión de proyectos
Interfases
OCTAVO SEMESTRE
Física de dispositivossemiconductores
NOVENO SEMESTRE
Innovación, productividad y emprendimiento
Cultura de la protección intelectual

Los mapas curriculares donde se señalan los ciclos respectivos se presentan a continuación:

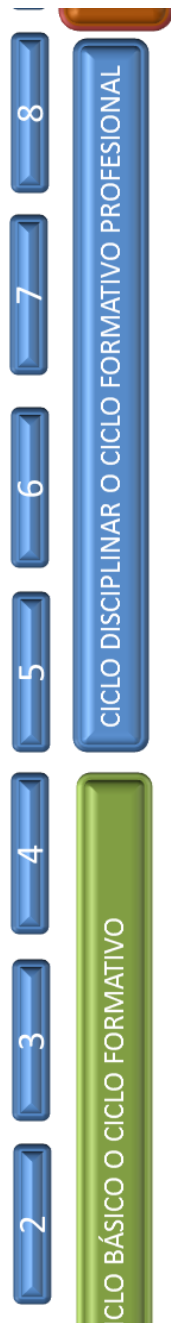
LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA CON ÁREA TERMINAL EN FÍSICA APLICADA



CICLO BÁSICO O CICLO FORMATIVO				CICLO DISCIPLINAR O CICLO FORMATIVO PROFESIONAL			
Cálculo Diferencial	Cálculo Integral	Ecuaciones Diferenciales	Variable Compleja	Probabilidad y Estadística	Elab., Admon. Y Gestión de Proys.	Física de Dispositivos Semic.	
4 0 8	4 0 8	4 0 8	4 0 8	4 0 8	3 0 6	4 0 8	
Cinemática y Dinámica	Oscilaciones y Ondas	Electricidad y Magnetismo	Transformadas Integrales	Óptica Básica	Interfases	Física de Láseres	
4 0 8	4 0 8	4 0 8	4 0 8	4 0 8	3 2 8	4 0 8	
Laboratorio de Cinemática y Dinámica	Laboratorio de Oscilaciones y Ondas	Laboratorio de Electricidad y Magnetismo	Propagación de Ondas Electromagnéticas	Estructura de la Materia	Óptica Física y Coherencia	Física Moderna	
0 4 4	0 4 4	0 4 4	4 0 8	4 0 8	4 0 8	4 0 8	
Lenguajes de Programación	Álgebra Lineal	Cálculo Vectorial	Mecánica Clásica	Termodinámica	Mecánica Cuántica	Optativa	
3 2 8	4 0 8	4 0 8	4 0 8	4 0 8	4 0 8	4 0 8	
Análisis de textos téc., cient. y tecnológicos	Dibujo Asist. por Computadora	Química	Métodos Numéricos	Series y Funciones Especiales	Física Estadística	Optativa	
2 2 6	3 2 8	4 0 8	3 4 10	4 0 8	4 0 8	4 0 8	
Herramientas de software para ing.	Electrónica I	Creatividad y Pensamiento Innovador	Lab. de Propagación de Ondas EM	Laboratorio de Óptica Básica	Optativa	Optativa	
3 2 8	3 2 8	3 0 6	0 4 4	0 4 4	4 0 8	4 0 8	



LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA CON ÁREA TERMINAL EN ELECTRÓNICA



Ciclo	Semester	Cursos	Créditos	
Ciclo Básico o Ciclo Formativo	2	Cálculo Diferencial	4 0 8	
		Cinética y Dinámica	4 0 8	
	3	Cálculo Integral	4 0 8	
		Oscilaciones y Ondas	4 0 8	
	4	Ecuaciones Diferenciales	4 0 8	
		Electricidad y Magnetismo	4 0 8	
	5	Variable Compleja	4 0 8	
		Transformadas Integrales	4 0 8	
	Ciclo Disciplinar o Ciclo Formativo Profesional	6	Probabilidad y Estadística	4 0 8
			Matemáticas Discretas	4 0 8
		7	Interfases	3 2 8
			Microcontroladores	3 2 8
8		Procesamiento Dig. De Señales	3 2 8	
		Electrónica Industrial	3 2 8	
Optativa		Optativa	4 0 8	
		Optativa	4 0 8	
Optativa		Optativa	4 0 8	
		Optativa	4 0 8	
Optativa		Optativa	4 0 8	
		Optativa	4 0 8	
Optativa	Optativa	4 0 8		
	Optativa	4 0 8		



La distribución de cursos en ambas áreas terminales se presenta en la Figura 8.1.

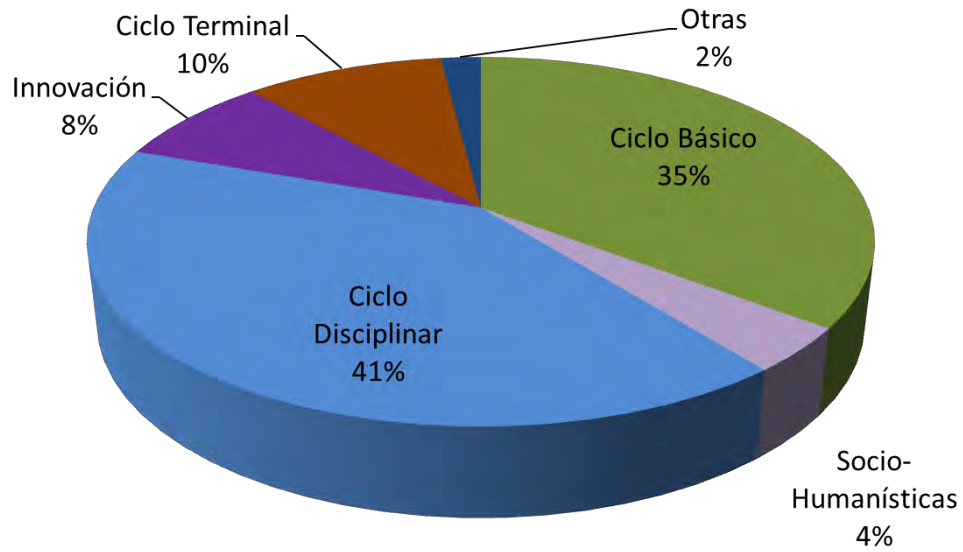


Figura 8.1. Distribución de Cursos, porcentajes.

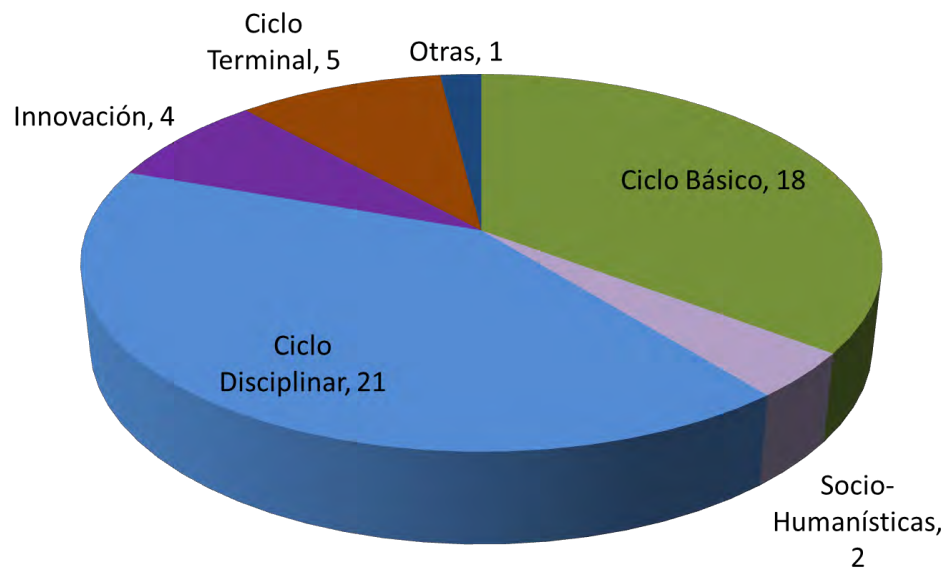


Figura 8.2. Distribución de Cursos, número de unidades de aprendizaje.

En cuanto a la distribución de horas de estudio, se tiene lo siguiente:

	HORAS DE TEORÍA	HORAS DE PRÁCTICA	CRÉDITOS
FÍSICA APLICADA:	164	58	386
ELECTRÓNICA:	167	66	400

Sobre la estancia de investigación:

Consta de 16 créditos, con 16 horas de dedicación por semana. Se realiza en la industria o en laboratorios institucionales, de manera similar a la implementada en la Licenciatura tecnológica llevada a cabo en CIICAp de 2000 a 2008. En esta estancia, el estudiante se enfrenta a problemáticas en las que puede aplicar los conocimientos y habilidades adquiridas a lo largo de su formación académica, bajo la supervisión de su tutor o asesor. Al finalizar, debe entregar un reporte, mismo que debe ser avalado tanto por el responsable asignado por la empresa, como por su tutor o asesor. Este último firmará el acta correspondiente. El formato de reporte será proporcionado por la coordinación.

Como parte de los cursos extracurriculares, se encuentran los correspondientes al idioma inglés. Estos cursos se han impartido ya en las instalaciones de CIICAp, por docentes del CELE, con la finalidad de apoyar la formación de los estudiantes del Posgrado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, PICA, y prepararlos para su examen de comprensión.

Otra de las actividades que se realiza periódicamente en CIICAp es el seminario Metodológico, en el cual, una vez por semana se imparte a los estudiantes de posgrado una conferencia por parte de un investigador invitado especialista en áreas de ingeniería, ciencia, tecnología o innovación. Este seminario es obligatorio, pero sin valor curricular. El carácter de las conferencias es de divulgación, ya que se imparte a estudiantes de diferentes áreas de conocimiento.

Dada la exitosa experiencia, se propone que los estudiantes de este programa se integren a ambas actividades. La primera de ellas, de acuerdo a la programación que le corresponda y al número de cursos que se sugiera de acuerdo a una evaluación de diagnóstico.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

 Facultad
de Ciencias

 CIICAp

**LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA
CON ÁREAS TERMINALES EN
FÍSICA APLICADA Y ELECTRÓNICA**

9. PROGRAMAS DE ESTUDIO

9. PROGRAMAS DE ESTUDIO

La lista de cursos optativos se presenta en el ANEXO 4, mientras que, la descripción detallada de los contenidos temáticos de los cursos que comprende este plan de estudios se muestra en el ANEXO 5.

Cada contenido temático especifica el nombre del curso, número de horas y créditos, tipo de curso, objetivos, desglose por unidades y bibliografía.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

 Facultad
de Ciencias

 CIICAp

**LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA
CON ÁREAS TERMINALES EN
FÍSICA APLICADA Y ELECTRÓNICA**

10. SISTEMAS ENSEÑANZA

10. SISTEMAS DE ENSEÑANZA

El programa tiene estructura curricular flexible, con la opción de seleccionar los cursos optativos que apoyen el trabajo de tesis a realizar, así como con un mínimo número de cursos seriados.

Este programa se caracteriza por hacer énfasis en la adquisición de conocimientos y habilidades a través de combinar teoría y práctica. Cabe señalar, que esta modalidad ha sido implementada con éxito tanto en la licenciatura tecnológica, como en el programa de posgrado en ingeniería y ciencias aplicadas. Se busca una enseñanza que responda a la necesidad de resolver problemas, privilegiando además la importancia de la investigación como parte básica de tal solución.

El estudiante lleva a cabo una estancia, lo que le permitirá detectar el potencial de una sólida formación y consolidar su formación en base a calidad y experiencia.

El papel del docente se caracteriza por su compromiso con el proceso de enseñanza, cubriendo los programas de estudio. Así mismo, construye conocimientos con los estudiantes y se mantiene a la vanguardia de los avances científicos y tecnológicos de su área, para la aplicación y generación del conocimiento.

El enfoque hacia la innovación hace necesario en el profesor una actitud motivante hacia el desarrollo de habilidades que lo sustenten.

El papel del estudiante es fundamental en su propia formación, en la que dado el amplio y acelerado desarrollo de la ciencia y la tecnología se promueve aprendizaje autónomo, conduciendo su formación conforme a sus intereses motivándolo a enriquecer lo visto en clase y lo propuesto en los contenidos temáticos de cada uno de sus cursos.

El programa busca además en el estudiante el desarrollo de la capacidad de innovación por lo que desde los primeros semestres se le familiariza con las fuentes de información, identificando textos científicos, desarrollos tecnológicos y patentes, y posteriormente, se le plantea una Unidad de Aprendizaje, UA, exclusivamente dedicada a la cultura de la protección intelectual y otras, sobre innovación y técnicas para desarrollar la creatividad, e incluso sobre emprendimiento.

Las UA se han propuesto de tal forma que cada una de ellas contribuya al perfil de egreso del estudiante, desarrollando las competencias correspondientes al bloque de que se trate.

La estancia en la industria u otras instituciones educativas fue propuesta y llevada a cabo satisfactoriamente, de acuerdo a las opiniones emitidas por las empresas receptoras, a partir de la primera generación de la Licenciatura Tecnológica (2000-2005). Cabe señalar, que en esa época, se consideró como un elemento innovador del programa.

A través de este programa se busca formar a estudiantes capaces de desarrollar investigación. El estudiante elegirá al o a los investigadores identificados con su área de interés, que fungirá como asesor o asesores de su trabajo de tesis. En el caso de que se considere a un asesor externo, éste fungirá como co-asesor, y será necesario contar con un asesor interno que pertenezca al núcleo básico del programa.

Al ingresar al programa se le asignará al estudiante un tutor, cuyas funciones terminarán en octavo semestre, cuando el estudiante haya elegido a su asesor, el cual debe entonces asumir también las funciones de tutor y coordinar las actividades académicas y de investigación del estudiante hasta su egreso. El asesor debe ser parte de la planta académica del CIICAp.

Se contempla que el plan de acción tutorial esté vinculado con el Plan Institucional de Tutoría en relación al PIDE 2012-2013 y Modelo Universitario 2010.

Para las materias del ciclo formativo básico existe un mayor porcentaje de horas teoría que para las materias de especialidad. Gran parte de las materias de especialidad cuentan con horas de práctica, en las cuales el alumno utiliza estas para el desarrollo de habilidades.

Además existen materias exclusivamente de laboratorio en las cuales el alumno desarrolla al máximo sus habilidades experimentales. Por otro lado y debido a la necesidad de contar con alumnos universitarios con una alta preparación para continuar sus estudios de posgrado, el plan de estudios se ha diseñado de tal forma que esto sea posible.

Así, lo que se busca es contar con una ***Licenciatura de alto rendimiento. Por lo que, es altamente selectiva incluso en su ingreso, en el que el número de estudiantes es reducido comparado con otros programas de licenciatura.***

Actualmente se cuenta con equipo, pues los laboratorios de CIICAp se han estado actualizando constantemente, puesto que los profesores-investigadores

constantemente aplican en diversas convocatorias, no solo a nivel institucional, sino además en conjunto con la ***iniciativa privada***.

Otra de las necesidades es contar con un excelente Centro de Cómputo en el cual, los alumnos puedan desempeñar todos sus trabajos y prácticas requeridas en el presente plan de estudios.

Sobre el segundo idioma, se programarán cursos en CIICAp, impartidos por el Centro de Lenguas, CELE, de la UAEM. Esto, ya ha sido implementado con éxito, en el caso de estudiantes del Posgrado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

 Facultad
de Ciencias

 CIICAp

**LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA
CON ÁREAS TERMINALES EN
FÍSICA APLICADA Y ELECTRÓNICA**

11. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

11. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

El estudiante debe estar consciente de sus metas a lo largo de sus estudios, con la finalidad de que asuma su compromiso con la Universidad y consigo mismo de formarse con la calidad esperada.

Su formación interdisciplinaria fomenta el desarrollo integral del estudiante, conjuntándose conocimiento y desarrollo de habilidades en ciencia básica, aplicada y desarrollo tecnológico por un lado, y por otro, en el área humanística, así como en aspectos encaminados al desarrollo de características que favorecerán su inserción en el campo laboral.

Con el fin de poder apoyar la evaluación del estudiante, así como darle la atención constante y suficiente a cada uno de los alumnos, del total de los investigadores que forman el plantel académico del CIICAp, será nombrado un tutor de entre estos para cada estudiante. Es obligación del tutor para con el estudiante, permanecer informado de su desempeño académico. De tal forma que si el alumno presentara una deficiencia en alguna materia, el tutor solicitará al profesor de la materia en cuestión, asesoramiento extra clase para el estudiante. El asesor de tesis le sustituye en esta labor en el octavo semestre.

Pero además, la evaluación se realiza de manera continua en cada curso, sin dejar todo el peso a un examen final. La educación por competencias requiere sobremanera este tipo de evaluación. El tipo de exámenes parciales realizados es determinado por el profesor, de acuerdo a los objetivos de su curso. De ser pertinente, se recomienda además el desarrollo de un proyecto, mismo que debe ser presentado por el estudiante, ya sea de manera individual o por equipo, con la finalidad de desarrollar además la capacidad de presentar su trabajo de manera estructurada y concisa. El trabajo colaborativo será fuertemente recomendado.

Se recomienda considerar en la evaluación: exámenes de conocimiento, presentaciones orales, exámenes rápidos, tareas, prácticas de laboratorio (si aplica), participación en clase, elaboración de proyectos y otras formas particulares de evaluar sugeridas por los catedráticos.

En el anexo 5, se considera la evaluación propuesta para cada curso. Cabe señalar que, tales cursos y sus contenidos serán periódicamente analizados y actualizados, con la finalidad de mantener su pertinencia. Además, Las evaluaciones y oportunidades de aprobación de las UAs deberán apegarse al Reglamento General de Exámenes de la UAEM.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

 Facultad
de Ciencias



**LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA
CON ÁREAS TERMINALES EN
FÍSICA APLICADA Y ELECTRÓNICA**

12. MECANISMOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO DE LOS ESTUDIANTES

12. MECANISMOS DE INGRESO, PERMANENCIA Y EGRESO.

Los alumnos a ingresar al presente plan de estudios tendrán que realizar el proceso estipulado por la legislación de la Universidad, (http://www.transparenciamorelos.mx/sites/default/files/ReglamentoIngreso_1.pdf).

Además, deben acatarse los lineamientos de ingreso que establezca la **Facultad de Ciencias**.

Los requisitos para que el alumno permanezca en la carrera son:

- Mantener un promedio aprobatorio.
- Aprobar el 60% del total de las materias por cada período.

Los requisitos de Egreso para los alumnos de la licenciatura en Tecnología con áreas terminales en Física Aplicada y en Electrónica son:

- Haber cumplido con el total de créditos del programa, correspondientes a su área terminal.
- Haber realizado Servicio Social, bajo los lineamientos establecidos por esta Universidad. Este servicio deberá estar estructurado de tal forma que induzca en el estudiante la asunción de este valor como la responsabilidad y el compromiso de la función profesional ante la sociedad.
- Realizar los trámites requeridos por la UAEM, para la modalidad de titulación elegida por el estudiante.
- Haber obtenido una calificación aprobatoria en dicha modalidad.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

 Facultad
de Ciencias

 CIICAp

**LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA
CON ÁREAS TERMINALES EN
FÍSICA APLICADA Y ELECTRÓNICA**

13. TRANSICIÓN CURRICULAR

13. TRANSICIÓN CURRICULAR

Esta sección solo aplica a reestructuración de planes de estudio. Esta es una nueva propuesta.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS

 Facultad
de Ciencias

 CIICAp

**LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA
CON ÁREAS TERMINALES EN
FÍSICA APLICADA Y ELECTRÓNICA**

14. OPERATIVIDAD Y VIABILIDAD DEL PLAN

14. OPERATIVIDAD Y VIABILIDAD DEL PLAN

Recursos humanos:

En cuanto a la infraestructura física y de laboratorios, dado que CIICAp fue sede de la Licenciatura Tecnológica en Electrónica y Computación, en su momento adquirió la infraestructura suficiente para el desarrollo del programa. Además, esta infraestructura ha continuado enriqueciéndose gracias al desarrollo de proyectos con financiamientos externos y de la misma UAEM.

En CIICAp se han formado recursos humanos no solo a nivel licenciatura (de 1998 a 2005), sino también de posgrado, con altos índices académicos. Gracias a los mecanismos de seguimiento, se sabe que los egresados en estos niveles han impactado no solo a nivel regional, sino también nacional, y en algunos casos, a nivel internacional.

La planta de profesores investigadores del CIICAp cuenta con altos índices de calidad académica (2% cuentan con el SNI nivel candidato, 36% cuentan con nivel I, 36% con nivel II y 8% con nivel III (Figura 14.1), 92% cuentan con Perfil deseable), el programa cuenta con **5 cuerpos académicos (CAs)**, todos ellos Consolidados. A su vez hay 6 cuerpos académicos interDES, también todos Consolidados. Los CAs se desarrollan por la labor conjunta de sus miembros, así como por la interacción entre ellos (Figura 14.2).

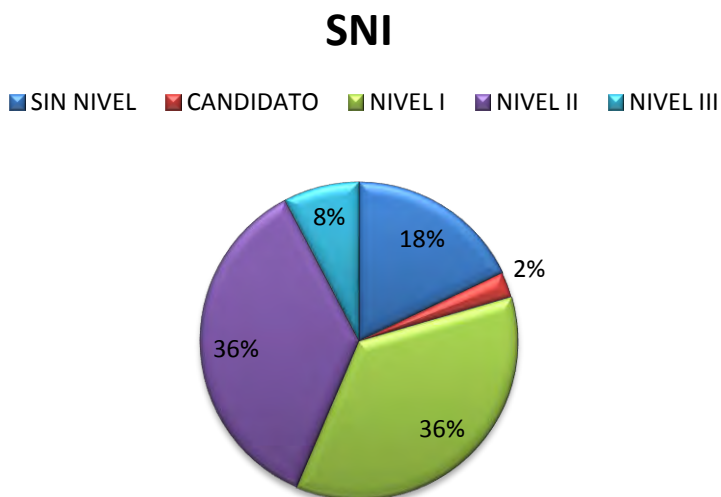


Figura 14.1 Pertenencia al SNI.

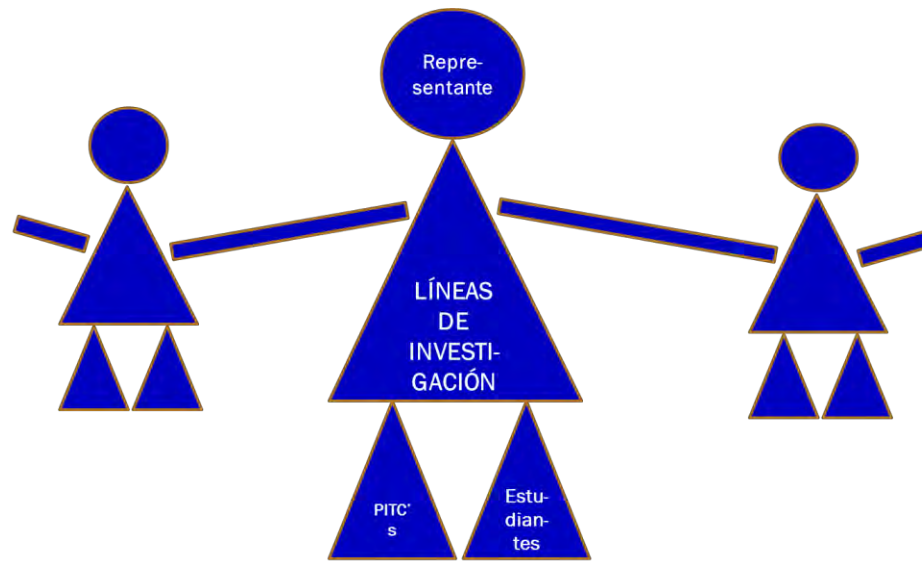


Figura 14.2. Interacción entre Cuerpos Académicos

Es claro que la investigación enmarca las actividades de docencia y es parte del estándar actual de calidad de la enseñanza. Ambas, investigación y docencia se encuentran crecientemente sujetas a la demanda social de vincularse con el sector productivo. A nivel nacional se ha reconocido que los países que han invertido en el conocimiento, hoy tienen mayores niveles de desarrollo humano y económico; por lo que se estableció un aumento de más de 18%, respecto a 2012, de tal forma que el Presupuesto 2013 contempla un gasto destinado a Ciencia, Tecnología e Innovación de 70 mil 395 millones de pesos. El objetivo es que la ciencia y la tecnología sean la plataforma de despegue de un México moderno, próspero y exitoso, en el siglo XXI³⁰.

Para ser profesor de una materia es necesario formar parte de la planta académica, con el perfil requerido de acuerdo al área y especialidad.

La planta académica de CIICAp, se describe en el ANEXO 2.

De acuerdo a la experiencia docente, las figuras académicas serán similares a las que correspondieron al programa de estudios de Licenciatura tecnológica en Electrónica y Cómputo, y que a su vez, se adoptaron y ampliaron en el Programa de Posgrado en Ingeniería y Ciencias Aplicadas. Cabe mencionar que ambos programas fueron propuestos por una gran parte del grupo de trabajo que realiza esta nueva propuesta.

³⁰<http://www.presidencia.gob.mx/mayor-inversion-en-ciencia-y-tecnologia/>. Consultado en Marzo de 2013.

a. Figuras Académicas

Las figuras académicas que se definen en este programa y sus funciones son las siguientes:

i. Comisión de Seguimiento de Egresados

Desarrollará y aplicará los instrumentos apropiados para mantener actualizada la base de datos con la información del estatus laboral y/o académico de los egresados de este programa. Será formado por dos miembros de la planta académica activos en el programa.

El cargo como miembro de esta comisión tendrá una duración máxima de 2 años.

ii. Comisión de Seguimiento y Evaluación Curricular

Dado que uno de los aspectos relevantes, de este programa, es mantener y mejorar sus niveles de excelencia y pertinencia, lo cual se logra mediante un comité de seguimiento, cuya misión es valorar sus niveles de eficiencia y calidad y proponer modificaciones y actualizaciones al programa de estudios. Esta comisión estará formada por dos miembros de la planta académica, activos en el programa y el coordinador del programa.

El cargo como miembro de esta comisión tendrá una duración máxima de 2 años.

iii. Comisión académico-empresarial

Con la finalidad de mantener una estrecha relación con la industria, para la realización de estancias y su evaluación, así como para mantener la pertinencia del perfil de egreso, es necesaria la conformación de esta comisión, la cual estará formada por el Coordinador y el Director de CIICAp y los representantes que designen los empresarios que sean receptores de estudiantes en estancias. La reuniones se llevarán a cabo a lo más, un mes después de concluidas las mismas.

iv. Coordinador

Será designado por el Director, un coordinador para ambas Tecnologías. El cargo como coordinador tendrá una duración máxima de 2 años.

v. Comisión Académica

La Comisión Académica del programa estará formada por 2 investigadores activos de la planta académica, uno de cada área, el coordinador y el Director. Se reunirán periódicamente y con la frecuencia necesaria para proponer soluciones a los asuntos relativos al programa. Entre las funciones de esta comisión se encuentran:

1. Nombrar al Tutor de cada estudiante.
2. Avalar los jurados de examen de grado propuestos por el asesor.
3. Conocer las opiniones, recomendaciones y observaciones de los tutores.
4. Vigilar la homogeneidad en la complejidad de los exámenes de admisión correspondientes a cada opción terminal.
5. Revisar y resolver las solicitudes de ingreso condicionadas.
6. Atender los problemas y asuntos que surjan de cada una de las Tecnologías.
7. Los cambios de tutor o de asesor de tesis serán resueltos en esta comisión.
8. Designar a la comisión de seguimiento de egresados.
9. Designar a la comisión de seguimiento y evaluación curricular.
10. Designar al comité de admisión.
11. Los casos suscitados no previstos y que merezcan ser analizados por una primera instancia colegiada.

El cargo como miembro de esta comisión tendrá una duración máxima de 2 años. Los 2 investigadores serán elegidos por el director.

vi. Jurado de Examen de Grado.

Para la evaluación de la tesis, como requisito parcial para obtener el grado Licenciado en Tecnología con áreas terminal en Física Aplicada o en Electrónica, la Comisión Académica ratificará el comité integrado por 3 investigadores, con un mínimo de 2 investigadores de la planta académica de CIICAp (incluido el asesor) y solamente 1 investigador externo, experto en el área. Del comité, tres son sinodales titulares del jurado y dos más son suplentes.

vii. Tutor del Estudiante

Será nombrado un tutor de entre estos para cada estudiante. Es obligación del tutor para con el estudiante el permanecer informado de su desempeño académico. De tal forma que si el alumno presentara una deficiencia en alguna materia, el tutor solicitará al profesor de la materia en cuestión, asesoramiento

extraclase para el estudiante. El asesor de tesis le sustituye en esta labor en el octavo semestre.

viii. Asesor del Estudiante

El **asesor** de tesis será elegido por el estudiante en función al proyecto de tesis a desarrollar. En octavo semestre, una vez elegido, substituye al tutor.

El estudiante elegirá al o los investigadores identificados con su tema de investigación. En el caso de que se considere a un asesor externo, será necesario contar también con uno dentro de la planta académica de CIICAp.

El asesor debe ser parte de la planta académica de CIICAp.

b. Recursos Materiales

La experiencia muestra que los recursos se obtienen, en forma significativa, a través de proyectos de investigación y mediante el apoyo de organismos como el CONACyT. El CIICAp constantemente se encuentra desarrollando propuestas para generar recursos mediante proyectos de servicios especializados y de investigación. Asimismo, cuenta con apoyos del CONACyT otorgados a los PTC mediante proyectos financiados por este organismo nacional. El financiamiento de proyectos requiere de la participación de estudiantes en las actividades de investigación. El proceso regular para obtener financiamiento es a través de las fuentes de organizaciones gubernamentales y de la iniciativa privada.

c. Convenios

El listado de convenios de colaboración con diferentes instancias que son de interés para el programa se encuentra en el ANEXO 6.

Además de los convenios mencionados, CIICAp participa anualmente en convocatorias relacionadas a la vinculación con la industria, tal es el caso del ***Programa de Estímulo a la Innovación***, emitido por CONACyT. Actualmente, se incorporan a estudiantes de posgrado en el desarrollo de los proyectos planteados que logran el apoyo solicitado. Involucrar a estudiantes de esta licenciatura sería muy importante tanto para enriquecer su formación, como para el desarrollo de los proyectos mismos.

d. Recursos Físicos

Las áreas terminales de la licenciatura propuesta son ampliamente desarrolladas en CIICAp, por lo que se cuenta con laboratorios, recursos computacionales, herramientas de software que serán de apoyo para la

realización de los cursos y de los temas de tesis. Es claro, que debe tenerse especial cuidado en participar en las convocatorias que sean necesarias con la finalidad de mantener actualizadas dichas herramientas y equipos.

Se busca proporcionar al estudiante experiencia en el manejo de equipos similares a los que encontrará en el lugar de trabajo al que se integre.

i. Laboratorios

El CIICAp cuenta con 30 laboratorios que sirven de apoyo para el desarrollo de actividades de investigación y estudio y permiten al estudiante obtener experiencia con equipo similar al que encontrará en su lugar de trabajo. El listado general se encuentra en el ANEXO 7.

ii. Biblioteca

Los estudiantes podrán consultar bibliografía en la Biblioteca Central, de la UAEM, ubicada en el campus norte en el área de biomédica. Los servicios de consulta del acervo bibliotecario, sala de conferencia, sala de usos múltiples, videoteca, tesiteca, área de colecciones especiales, están a disposición de los universitarios y la población morelense. Cuenta con servicio de internet mediante 40 computadoras y tabletas electrónicas. Tiene capacidad para albergar a 600 usuarios, además de contar con un auditorio para 140 personas, un acervo de más de 35 mil ejemplares físicos de libros de las áreas de Ciencias Naturales, Ciencias Sociales, Ciencias Exactas e Ingeniería y Administrativas³¹.

Además, actualmente, el CIICAp cuenta con una biblioteca que contiene un amplio acervo bibliográfico especializado de cada área de investigación y de especialidad del posgrado. Además, gracias al apoyo de CONRICyT, ahora la UAEM cuenta con acceso a bases de datos de reconocida calidad, tales como:

- American Chemical Society
- American Institute of Physics
- American Physical Society
- American Mathematical Society

31

<http://www.uaem.mx/comunicacion-y-medios/comunicacion-universitaria/boletines-y-comunicados/realiza-la-uaem-la-apertura-de-los-servicios-de-su-biblioteca-central#sthash.EK3DAOQE.dpuf>

- American Medical Association, Journal
- AnnualReviews
- Cambridge UniversityPress
- BioOne
- Elsevier
- Emerald
- Institute of Electrical and Electronics Engineers
- Institute of Physics
- Lippincott Williams &Wilkins
- Nature
- Oxford UniversityPress
- ScienceAAAs
- Springer
- Thomson-Reuters
- WileySubscriptionServices Inc.

Mientras que en lo relacionado a Vigilancia Tecnológica y Búsqueda de Patentes, CIICAp es sede en la UAEM de la licencia del:

“Software Matheo Web, MatheoPatent y MatheoAnalyzer”

iii. Centro de cómputo

El posgrado cuenta con un centro de cómputo donde los estudiantes tienen acceso a computadoras e internet.

iv. Cubículos

Todos los investigadores cuentan con oficina individual en la que pueden dar asesoría y atender a los estudiantes de manera personal sin perturbar las actividades de otros investigadores.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE MORELOS



LICENCIATURA EN TECNOLOGÍA CON ÁREAS TERMINALES EN FÍSICA APLICADA Y ELECTRÓNICA

15. SISTEMAS DE EVALUACIÓN CURRICULAR

15. SISTEMAS DE EVALUACIÓN CURRICULAR

Con la finalidad de realizar una evaluación de manera continua del presente Plan de Estudios se ha constituido una Comisión de Seguimiento y Evaluación Curricular, que se reúne al menos una vez cada semestre o cuando la Comisión lo considera necesario.

Esta comisión tiene la obligación de detectar y corregir posibles deficiencias académicas generadas por el Plan de Estudios. Esto es, revisar, analizar y vigilar que el Plan de Estudios se aplique de acuerdo a los lineamientos de la UAEM respetando la normatividad de la misma. El programa estará sujeto a una actualización permanente de los contenidos de las asignaturas que lo requieran.

La Comisión vigila que los objetivos y metas estipuladas en el Plan de Estudios se cumplan, así como la cobertura de los contenidos programáticos.

Además se mantendrá informada de las necesidades actuales del mercado, es decir cuál es la tendencia a seguir de las nuevas tecnologías, así como también de cuál es el actual campo de trabajo en la región. Así como la revisión y reestructuración pertinente de dicho plan, al menos una vez cada tres años, ante las instancias pertinentes de la UAEM.

Se seguirán los criterios y procedimientos metodológicos para una evaluación continua, sistemática e integral del Plan de Estudios que comprende dar seguimiento a los índices de titulación, seguimiento a egresados, actualizar los listados de convenios con la industria y los cursos ofertados. Garantizar la pertinencia del programa es una tarea fundamental.

De las modificaciones propuestas y de su aplicación, quedará constancia por escrito, mediante el acta correspondiente.