

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA



Facultad de Ciencias de la Computación

**Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Ciencias de la
Computación**

Febrero de 2017

Directorio

Institucional

Dr. José Alfonso Esparza Ortiz
Rector

Dr. René Valdiviezo Sandoval
Secretario General

Mtra. Rosa Isela Ávalos Méndez
Abogado General

Mtra. María del Carmen Martínez Reyes
Vicerrector de Docencia

Mtra. María Cristina Laura Gómez Aguirre
Directora General de Educación Superior

Mtro. Omar Gerardo Aguirre Ibarra
Director de Administración Escolar

Unidad Académica

M.C. Marcos González Flores
Director

M. C. María del Consuelo Molina García
Secretaria Académica

Dra. Etelvina Archundia Sierra
Secretaria de Investigación y Estudios de Posgrado

Dr. Carlos Palomino Jiménez
Secretario Administrativo

Créditos

Integrantes de la Comisión de Diseño, Evaluación y Seguimiento Curricular (CDESC) participantes

M. C. Beatriz Beltrán Martínez
Dr. Mario Mauricio Bustillo Díaz
Dr. Mauricio Castro Cardona
Dr. Roberto Contreras Juárez
Dr. José Italo Cortez
M.C. Graciano Cruz Almanza
Dr. Ivo Humberto Pineda Torres
Dr. Héctor David Ramírez Hernández
Dr. Gustavo Trinidad Rubín Linares
M.C. María del Carmen Santiago Díaz
Dra. María Teresa Torrijos Muñoz

Datos Generales

Nombre	Licenciatura en Ingeniería en Ciencias de la Computación
Nivel Educativo	Licenciatura
Modalidad	Presencial
Duración del Plan Dedicación en horas Tiempo mínimo y máximo Créditos mínimos	4798 horas 5.0/6.5 años 281 créditos
Tipo de Plan de Estudios	Intermedio
Título que se Otorga	Ingeniero en Ciencias de la Computación
Certificado que se Otorga	Ingeniero en Ciencias de la Computación
Unidad Académica	Facultad de Ciencias de la Computación
Generación	2016

Tabla de Contenido

Misión y Visión de la Ingeniería en Ciencias de la Computación	6
Objetivo General	6
Perfil de Ingreso.....	7
Perfil de Egreso.....	8
Competencias Específicas	9
Perfil del Profesional.....	10
Perfil del Profesorado.....	11
Requisitos de Ingreso, Permanencia y Egreso	12
Descripción de la Estructura Curricular	12
Formas de Titulación.....	17

1. Misión y Visión de la Ingeniería en Ciencias de la Computación

Misión

Formar profesionales, con base a los lineamientos del Modelo Educativo definidos en el Modelo Universitario Minerva (MUM), que satisfagan de manera integral, las necesidades de los sectores relacionados con la producción, el desarrollo de bienes y servicios que requieran el uso de soluciones computacionales en las áreas de: sistemas de hardware-software, automatización y control, y redes de computadoras; generando y aplicando el conocimiento mediante el desarrollo científico y tecnológico en el área de la Computación, además de mantener vínculos con los sectores productivos y sociales que requieran el uso de tecnologías basadas en sistemas de cómputo que permitan tener una mejora continua del programa de Ingeniería en Ciencias de la Computación.

Visión al 2021

Mantener el programa de estudios de Ingeniería en Ciencias de la Computación en los estándares de calidad que permitan ser un referente estatal, nacional e internacional a través del reconocimiento de los organismos acreditadores y la formación de profesionales orientados a la solución de problemas que requieran el uso de los sistemas de cómputo.

2. Objetivo General

Formar de manera integral Ingenieros en Ciencias de la Computación que desempeñen la profesión en diversas disciplinas para la producción y el desarrollo de bienes y servicios que requieran el uso de soluciones computacionales en las áreas de: sistemas de hardware-software, automatización y control, y redes de computadoras; con el fin de dar soluciones innovadoras a problemas del entorno, aplicando los conocimientos y las competencias de la disciplina en los ámbitos local, estatal, nacional e internacional con sentido ético y responsabilidad social, tomando como fundamento los lineamientos planteados en el MUM.

Objetivos Específicos

- Desarrollar habilidades para interpretar y aplicar el conocimiento científico-tecnológico en la solución innovadora de problemas en sistemas de hardware-software en el sector social, productivo y de servicios.
- Proveer los conocimientos y las competencias para aplicarlos en la solución de problemas reales mediante el análisis, modelado y diseño de soluciones computacionales.

- Desarrollar la capacidad para la búsqueda de soluciones interdisciplinarias a problemas científico-tecnológicos que tengan relación con: sistemas de hardware-software, automatización y control, y redes de computadoras.
- Capacitar al estudiante en la búsqueda de una cultura integral y sensibilidad social para desenvolverse adecuadamente en el ámbito profesional.
- Motivar al estudiante el interés por la investigación para continuar estudios de posgrado.

3. Perfil de Ingreso

El estudiante deberá contar con las siguientes características para ingresar al PE de la Ingeniería en Ciencias de la Computación:

Conocimientos

- De ciencias naturales y exactas.
- De cultura regional y nacional.
- De metodologías básicas de estudio y de investigación.
- Creatividad e iniciativa en la búsqueda de soluciones a problemas concretos.
- Capacidad creativa y analítica, inteligencia práctica, perseverancia y compromiso social.
- Capacidad de observación, iniciativa y disposición al trabajo en equipo.
- Lectura crítica y comprensión de textos.
- Organizativas y regulativas para el aprendizaje autónomo.

Habilidades

- Creatividad e iniciativa en la búsqueda de soluciones a problemas concretos.
- Capacidad creativa y analítica, inteligencia práctica, perseverancia y compromiso social.
- Capacidad de observación, iniciativa y disposición al trabajo en equipo.
- Lectura crítica y comprensión de textos.
- Organizativas y regulativas para el aprendizaje autónomo

Actitudes y Valores

- Una actitud favorable para adquirir nuevos conocimientos y realizar innovaciones.
- Inclinação hacia las materias de ciencias aplicadas.
- Búsqueda permanente de autoconocimiento.
- De respeto y empatía con las personas y con el medio ambiente.
- De honestidad y responsabilidad.

- De liderazgo y humanismo.
- Actitud participativa para la transformación de su entorno.
- Empatía, apertura al diálogo, comprensión y tolerancia hacia la diversidad cultural.

4. Perfil de Egreso

Al finalizar sus estudios el egresado de la Ingeniería en Ciencias de la Computación tendrá los siguientes:

Conocimientos

- De las metodologías y herramientas para el diseño y desarrollo de sistemas de hardware-software.
- De sistemas lineales a través de su aplicación en la teoría de automatización y control.
- De la utilización de los modelos de sistemas físicos para resolver problemas en automatización y control.
- De diseño y programación de los sistemas empotrados.
- De modelado y uso de tecnologías de redes de computadoras.
- De las normas y estándares de calidad.
- De las tecnologías emergentes.
- De metodologías de investigación.
- De las metodologías para la gestión y administración de proyectos.
- De lenguajes de programación.
- De modelado, diseño e implementación de sistemas distribuidos.

Habilidades

- Identificar y analizar problemas para proponer soluciones basadas en el diseño de sistemas, integrando componentes de hardware-software.
- Aplicar el modelo matemático de acuerdo al tipo de problema a resolver.
- Aplicar metodologías y apoyarse en herramientas para diseñar sistemas hardware-software y sistemas distribuidos.
- Aplicar los avances tecnológicos en los campos de desarrollo de aplicaciones de software, tratamiento de datos, redes de computadoras, sistemas empotrados, control digital y robótica.
- Aplicar metodologías para la gestión de proyectos.
- Interactuar con otros especialistas de diversas áreas de conocimiento con la finalidad de encontrar soluciones integrales e interdisciplinarias.
- Interactuar con usuarios o clientes para entender sus necesidades y proponer soluciones.

- Desarrollar tecnología e innovar los procesos de ingeniería en su rama.
- Aplicar técnicas de autoaprendizaje para adquirir nuevos conocimientos.
- Expresar las ideas y pensamientos de manera clara y precisa, no solo en la lengua materna, sino también en alguna lengua extranjera.
- Analizar con sensibilidad los problemas del desarrollo económico-social de México y el mundo para proponer soluciones en el ámbito científico-tecnológico.

Actitudes y Valores

- Podrá incorporarse a empresas (o generarlas) que demanden el desarrollo, el uso y el soporte de sistemas de cómputo de propósito específico.
- Mostrará una actitud positiva y favorable a los cambios científico-tecnológicos mediante su actualización permanente, la realización de estudios de postgrado, la auto-superación y el aprendizaje a lo largo de la vida.
- Podrá trabajar en equipo, emprender, ser líder de proyectos e incidir en la transformación para garantizar un desarrollo sustentable.
- Será un profesional responsable, solidario, crítico, ético y comprometido con la sociedad y con el medio ambiente.
- Podrá incorporarse al desarrollo científico-tecnológico nacional e internacional.

5. Competencias Específicas

Área de Competencia

- Sistemas de Hardware-software
- Automatización y Control
- Redes de Computadoras

Competencias específicas

1. Aplicar la metodología para la gestión de proyectos adecuada que permita la creación de productos de calidad.
2. Diseñar soluciones de sistemas de cómputo soportadas en modelos de proceso, metodologías y herramientas para resolver problemas.
3. Resolver problemas de automatización y control de procesos a través del uso de conocimientos de matemáticas, software y hardware en el funcionamiento en un entorno interdisciplinario.

4. Integrar elementos de software en la construcción de soluciones aplicando modelos matemáticos que permitan utilizar eficientemente los recursos de hardware.
5. Diseñar soluciones creativas e innovadoras por medio del análisis, síntesis e implementación en sistemas de cómputo que cumplan con los estándares de calidad.
6. Interactuar con el usuario entendiendo y atendiendo sus necesidades con el fin de generar soluciones en su competencia.
7. Aplicar los avances tecnológicos más recientes en las áreas de desarrollo de aplicaciones de software, tratamiento de datos, redes de computadoras, sistemas empotrados, control digital y robótica con el fin de proponer soluciones innovadoras a problemas en el desarrollo científico-tecnológico del país.
8. Analizar los principales problemas en su área, identificando los conocimientos necesarios y las herramientas adecuadas para proponer soluciones y divulgar los resultados obtenidos.

6. Perfil del Profesional

Campo de Trabajo.

- El ejercicio profesional de un Ingeniero en Ciencias de la Computación puede desarrollarse en empresas que requieran el uso y desarrollo de tecnología computacional.
- El Ingeniero en Ciencias de la Computación debe tener una actitud abierta hacia la innovación tecnológica, estar capacitado para incorporarse a centros de investigación tecnológica, así como también para transmitir los conocimientos y la experiencia.
- El Ingeniero en Ciencias de la Computación tiene una formación sólida que le permite crear y emprender sus propias empresas relacionadas con el uso y desarrollo de sistemas complejos y nuevas tecnologías.

Definición de un Ingeniero en Ciencias de la Computación

- Es un profesional con una amplia formación en el análisis, diseño e implementación de soluciones basadas en tecnologías de hardware-software, que domina y aplica metodologías y herramientas para desarrollo de software, modelado matemático y simulación, que en su conjunto proporcionan una herramienta para su implementación.
- Tiene bases sólidas para el diseño de sistemas software y diseño de sistemas digitales. Está preparado para el desarrollo de software de dispositivos digitales y diseño de interfaces de interacción humano con la computadora y otros dispositivos. Capacidad

de explotar, modificar y diseñar redes de cómputo con posibilidades de interactuar con diversas áreas de las ciencias y las ingenierías. Tiene bases sólidas para desarrollar software que utiliza las tecnologías de súper cómputo y aplicaciones en la nube.

- Su desempeño profesional se ubica en términos generales en la interrelación entre tecnología y problemas asociados al ámbito computacional, entendiendo como tecnología el conjunto de conocimientos y herramientas utilizados en la solución de problemas específicos demandados por usuarios.

Áreas de Competencia Profesional

- Sistemas de Hardware-software
- Automatización y Control
- Redes de Computadoras

Servicios a la Sociedad

- El Ingeniero en Ciencias de la Computación proporciona soluciones innovadoras a problemas del entorno, aplicando los conocimientos de la disciplina en los ámbitos local, estatal, nacional e internacional con sentido ético y responsabilidad social, desarrollando sus competencias en un marco de colaboración con diversas disciplinas.

7. Perfil del Profesorado

Formación profesional.

- El profesor debe contar con el grado mínimo de maestría, con conocimientos comprobables en cualquiera de las siguientes áreas:
 - Ciencias o Ingeniería en Computación.
 - Ciencias Físico Matemáticas.
 - Ciencias o Ingeniería en Electrónica.
- El profesor debe preferentemente saber formular e integrar los conocimientos tecnológicos de computación en la solución de problemas prácticos.
- El profesor debe tener la capacidad para participar interdisciplinariamente en la solución de problemas en los cuales incidan otras áreas de conocimiento que tengan relación con: Sistema de Hardware-software, Automatización y Control, y Redes de Computadoras.

Experiencia docente.

- Deberá tener preferentemente un mínimo de 2 años de experiencia en la docencia e investigación y poseer las siguientes características
 - Disposición para integrarse en grupos de trabajo a nivel de planeación educativa, como asesor especialista en su área.
 - Capacidad para proponer contenidos curriculares de su área en los distintos niveles educativos, así como coadyuvar en la promoción en las actividades propuestas en el currículo correlacionado y transversal.
 - Participación interdisciplinaria en la solución de problemas en los cuales incidan otras áreas de conocimiento que tengan relación con: Sistema de Hardware-software, Automatización y Control, y Redes de Computadoras
 - Disponibilidad para participar conjuntamente con otros docentes, en la elaboración y la implementación del proyecto educativo institucional.
 - Saber evaluar críticamente el trabajo en conjunto con sus colegas.
 - Mantener una actualización permanente de sus conocimientos.
 - Disposición a comprometerse con la visión y misión de la BUAP, la DESIT y de la Facultad de Ciencias de la Computación.
 - Disposición para realizar gestión académica y científica.

8. Requisitos de Ingreso, Permanencia y Egreso

- Se aplicarán los requisitos establecidos en la normatividad vigente de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

9. Descripción de la Estructura Curricular

La Estructura Curricular del Plan de Estudios (PE) de la Licenciatura en Ingeniería en Ciencias de la Computación (ICC) que se presenta, se basa en los elementos teóricos y filosóficos que fundamentan al MUM, el currículo correlacionado, transversal y por competencias, considerando como eje central para el desarrollo de las actividades educativas, de investigación e integración social, la formación integral y pertinente del estudiante.

El PE consta de 81 asignaturas, de las cuales es obligatorio cursar 50 asignaturas (incluyendo el Servicio Social y la Práctica Profesional) en 4,798 horas, representando un total de 281 créditos, que están determinadas en el mapa curricular. A continuación se describen los Niveles Básico y Formativo que integran la estructura curricular.

Nivel Básico

El Nivel Básico tiene por objetivo generar un puente entre el conocimiento adquirido por los estudiantes en el Nivel Medio Superior y en el Nivel Formativo que se requiere para el desempeño profesional. En este nivel se adquieren las bases y herramientas necesarias para el entendimiento, aplicación y construcción de nuevos conocimientos que demandará el Nivel Formativo. El Nivel Básico tiene un total de 118 créditos, correspondiente a 1854 horas teoría-práctica del PE, distribuidas en tres áreas disciplinarias y un área de formación general.

Área de Formación General Universitaria (FGU). Tiene como propósito que el estudiante aprenda a discernir, reflexionar, deliberar y argumentar principios que favorezcan la convivencia democrática, plural y responsable, desarrollando habilidades para el análisis, la reflexión y el juicio crítico. Por otro lado, el estudiante conocerá hechos, conceptos y principios que le permitan reconocer y practicar los procedimientos, habilidades y actitudes para la prevención de enfermedades y conservación de la salud, aprecio de los valores de la vida y manifestación de actitudes que permitan un ambiente sano en nuestro entorno. Además, en el marco del MUM, el estudiante será capaz de expresar ideas de la vida diaria o del ámbito profesional, ya sea de forma escrita u oral, no solo en su lengua materna, sino a través del uso de alguna lengua.

Las asignaturas que se incluyen en esta área corresponden a 432 horas y 24 créditos del PE.

- Formación Humana y Social
- Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo (DHPC)
- Lengua Extranjera I
- Lengua Extranjera II
- Lengua Extranjera III
- Lengua Extranjera IV

Área de Ciencias Básicas. El objetivo de esta área, es que el estudiante comprenda y aplique los conocimientos básicos-teóricos, propios de la disciplina, con la finalidad de potenciar sus habilidades y desarrollar las competencias necesarias que le ayuden a incorporar nuevos conocimientos requeridos en las soluciones propias de la profesión.

El estudiante deberá cursar un total de 810 horas de teoría-práctica, equivalentes a 54 créditos del PE.

- Matemáticas
- Álgebra Superior
- Cálculo Diferencial
- Álgebra Lineal con Elementos en Geometría Analítica
- Cálculo Integral

- Ecuaciones Diferenciales
- Matemáticas Discretas
- Física I
- Física II

Área de Ingeniería en Computación. El objetivo de esta área es que el estudiante comprenda y aplique las metodologías de diseño para una programación eficiente.

El área tiene un total de 522 horas de teoría-práctica, equivalentes a 34 créditos del PE.

- Metodología de la Programación
- Programación I
- Programación II
- Ensamblador
- Estructuras de Datos
- Circuitos Eléctricos

Área de Tecnología. El propósito de esta área es proveer al estudiante de los conocimientos básicos que le ayuden a desarrollar las competencias en graficación por computadora.

El alumno debe cursar 90 horas de teoría-práctica, que equivalen a 6 créditos PE.

- Graficación

Nivel Formativo

El objetivo del Nivel Formativo es brindar los conocimientos sólidos que coadyuven al desarrollo de las competencias profesionales de los estudiantes en las áreas de

- Sistemas de hardware-software
- Automatización y Control
- Redes de Computadoras

En este nivel los estudiantes adquirirán el conocimiento y las actitudes suficientes para el diseño de sistemas digitales, el desarrollo de software para dispositivos digitales y sus interfaces con los usuarios y con otros dispositivos, el diseño de sistemas basados en redes de computadoras, con posibilidades de interactuar con diversas áreas de las ciencias y las ingenierías.

Este nivel consta de 163 créditos, que equivale a cursar 2,944 horas de teoría-práctica del PE. Las asignaturas de este nivel se encuentran distribuidas en 5 áreas.

Área de Ciencias Básicas. El objetivo de esta área es complementar la formación del estudiante a través del conocimiento necesario que coadyuve al desarrollo de las competencias profesionales. Está integrada por tres asignaturas, con un total de 270 horas de teoría-práctica, y 18 créditos del PE.

- Probabilidad y Estadística
- Análisis y Diseño de Algoritmos
- Teoría de Control

Área de Ingeniería en Computación. El objetivo de esta área es complementar y consolidar la formación académica del estudiante afianzando sus destrezas y habilidades, sus aptitudes críticas, reflexivas y constructivas, logrando una gradual adaptación a su actividad como profesional, generando conciencia, sentido de responsabilidad y vivencia profesional, cooperación organizacional y compromiso social, como complemento del proceso de enseñanza aprendizaje universitario, potenciando sus habilidades y desarrollando destrezas en el diseño de soluciones creativas e innovadoras en los sistemas de cómputo de su área de competencia profesional.

El área tiene un total de 990 horas de teoría-práctica, equivalentes a 66 créditos del PE.

- Ingeniería de Software
- Desarrollo de Aplicaciones Móviles
- Sistemas Empotrados
- Arquitectura de Computadoras
- Sistemas Operativos I
- Sistemas Operativos II
- Circuitos Electrónicos
- Programación Concurrente y Paralela
- Programación Distribuida Aplicada
- Diseño Digital
- Técnicas de Inteligencia Artificial

Área de Tecnología. En este nivel los estudiantes desarrollarán las habilidades para enfrentarse a problemas y situaciones reales que requieran el diseño de soluciones creativas e innovadoras aplicando los fundamentos del desarrollo tecnológico.

El alumno debe cursar 630 horas de teoría-práctica, que equivalen a 42 créditos del PE.

- Bases de Datos para Ingeniería
- Minería de Datos
- Desarrollo de Aplicaciones Web
- Modelo de Redes
- Redes Inalámbricas
- Administración de Redes
- Intercomunicación y Seguridad en Redes

Área de Optativas. El objetivo de esta área es complementar la formación del estudiante ampliando o profundizando su conocimiento en las áreas de ciencias básicas, de ingeniería en computación o de tecnologías, así como fortalecer la competencia profesional que le haya sido de mayor interés. Las asignaturas optativas han sido divididas en tres grupos, cada uno de ellos persiguiendo objetivos complementarios diferentes. El estudiante deberá elegir una asignatura de cada grupo en base a sus intereses profesionales, para cursar un total de 180 horas equivalentes a 12 créditos.

- **Optativa I.** Este grupo consta de 12 asignaturas y el estudiante elegirá una de ellas. Este grupo de asignaturas permite al estudiante ampliar sus conocimientos y su perfil en las áreas de ciencias básicas, de ingeniería en computación y/o de tecnologías.
- **Optativa II.** Este grupo consta de 11 asignaturas y el estudiante elegirá una de ellas. Las asignaturas de este grupo buscan fortalecer los conocimientos y desarrollar las habilidades del estudiante en el área de competencia profesional de su interés. La asignatura de este grupo es el preámbulo para que el estudiante elija el área de competencia profesional que trabajará en Optativa Proyecto I+D.

Materias DESIT

Asignaturas integradoras disciplinarias

- **Optativa Proyecto I+D.** Este grupo consta de 7 asignaturas que se asocian a proyectos terminales multidisciplinarios y el estudiante elegirá una de ellas. Cada asignatura está relacionada con un área de competencia profesional, el objetivo es analizar, diseñar e implementar un proyecto en esa área de competencia. Los proyectos de cada área de competencia, deberán ser definidos y propuestos por el alumno y preferentemente avalado por un profesor asesor. La aprobación de la asignatura dependerá de la culminación y entrega del proyecto, que a la postre, y dependiendo de las observaciones realizadas al trabajo, podrá ser considerado como una tesis profesional. Para poder cursar la asignatura de este grupo, el estudiante deberá haber cubierto los créditos programados hasta el noveno semestre, incluyendo el servicio social.
- **Administración de Proyectos**
El alumno debe cursar 72 horas de teoría-práctica, que equivalen a 5 créditos PE.
- **Optativa DESIT Complementaria.**
El alumno debe cursar 72 horas de teoría-práctica que equivalen a 5 créditos. La Unidad Académica ofertará las siguientes materias:
 - Animación por Computadora
 - Aplicaciones Multimedia
 - Aplicaciones Web

Para garantizar la formación multidisciplinaria e interdisciplinaria de los estudiantes del Programa Educativo Ingeniería en Ciencias de la Computación, deberán cursar, en caso de que así lo deseen, la asignatura en otra Unidad Académica perteneciente a la DESIT.

10. Formas de Titulación

La Facultad de Ciencias de la Computación cuenta con seis modalidades de titulación. Los requisitos y formas de titulación están sujetos a las alternativas definidas por la normatividad vigente de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

- Por Tesis
- Por promedio (Titulación Automática)
- Por Examen EGEL-CENEVAL
- Por Diplomado
- Por Créditos de Maestría
- Por Experiencia Profesional