



**UNIVERSIDAD DE SONORA**  
**DIVISIÓN DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**  
**DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICAS**



**Proyecto Curricular:**

**REESTRUCTURACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS DE LA  
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN**

**RESUMEN**

**ABRIL DE 2006**

PROYECTO DE REESTRUCTURACIÓN DE LA  
LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

RECTORIO:

UNIVERSIDAD DE SONORA  
DR. PEDRO ORTEGA ROMERO  
RECTOR

UNIDAD REGIONAL CENTRO  
DR. HERIBERTO GRIJALVA MONTEVERDE  
VICERRECTOR

DIVISIÓN DE CIENCIAS DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES  
DR. ROGELIO MONREAL SAAVEDRA  
DIRECTOR

RESPONSABLES:

DR. ROBERTO NÚÑEZ GONZÁLEZ (COORDINADOR)  
L.I. MARÍA DE GUADALUPE COTA ORTIZ  
M.C. PEDRO FLORES PÉREZ  
M.C. GABRIEL ALBERTO GARCÍA MIRELES  
M.C. EDELMIRA RODRÍGUEZ ALCÁNTAR  
L.M. IRENE RODRÍGUEZ CASTILLO  
ING. DONALD RODRÍGUEZ ÚBEDA  
M.C. SONIA GUADALUPE SOSA LEÓN

COLABORADORES:

M.C. PEDRO IGNACIO LOERA BURNES  
DR. RODRIGO MELÉNDREZ AMAVIZCA  
ING. PEDRO RIVERA ARMENDÁRIZ

## **El programa de estudios**

### ***Unidad regional, la división de adscripción y los departamentos que darán servicios***

El programa de la licenciatura en Ciencias de la Computación se encuentra adscrito a la División de Ciencias Exactas y Naturales (DCEN) de la Universidad de Sonora, en la Unidad Regional Centro. Los departamentos que dan servicio a la licenciatura en Ciencias de la Computación son principalmente el departamento de Matemáticas, así como los departamentos de Física, Letras y Estadística, Bellas Artes, Economía, Trabajo Social, y Historia y Antropología, además de los departamentos encargados de las materias del eje de formación común.

### ***Nombre del programa y del título***

El nombre del programa de docencia que se presenta en este documento es Licenciatura en Ciencias de la Computación y el título profesional que expedirá la Universidad de Sonora será Licenciado en Ciencias de la Computación. Adicionalmente, el egresado podrá recibir una constancia por parte de la División de Ciencias Exactas y Naturales de haber cursado al menos 36 créditos de una de las áreas de las Ciencias de la Computación (descritas en la sección 1.14.5), de acuerdo con lo señalado en la sección 1.9. Esta constancia no podrá ser expedida por la Dirección de Control Escolar.

### ***Objetivo general***

La licenciatura en Ciencias de la Computación tiene como objetivo general formar egresados con un alto nivel de entrenamiento en el análisis y la abstracción, habilidades necesarias para participar en el desarrollo de generación de nuevos conocimientos, nuevos métodos de trabajo, nuevas herramientas. El egresado será hábil en el uso de las herramientas de su campo para su aplicación en otros, así como también será capaz de dar respuesta a las necesidades de asimilar nuevas tecnologías. Cabe destacar que esta licenciatura permitirá a sus egresados continuar una carrera académica o bien la práctica profesional mediante del ejercicio libre de la profesión o contratándose con empresas que desarrollan hardware o software.

### ***Objetivos específicos***

El plan de estudios de esta carrera fue diseñado con la idea de utilizar la infraestructura departamental y humana de la Universidad. En esta reestructuración se tiene la idea de utilizar la infraestructura divisional y humana de la Universidad. De la infraestructura divisional se utiliza el eje de formación aprobado por la División de Ciencias Exactas y Naturales, lo que permite que el egresado interactúe directamente con estudiantes de esta división. De los recursos humanos se aprovecha la experiencia y líneas de trabajo de los grupos que desarrollan líneas de investigación y/o desarrollo y que utilizan ampliamente la computación. Estos grupos son los que trabajan en visión, detección remota, inteligencia artificial, optimización, procesamiento de imágenes, matemáticas discretas y física computacional. De acuerdo con esto, los objetivos específicos del plan de estudios son los siguientes:

1. Formar egresados que tengan una formación básica en ciencias físicas y matemáticas.
2. Formar egresados que conozcan los aspectos fundamentales asociados a las áreas básicas de las ciencias de la computación.

1. Formar egresados capaces de profundizar en un área específica de las ciencias de la computación.

### **Perfil de ingreso**

De acuerdo con la opinión de los especialistas en computación que fueron consultados para la elaboración del estudio de viabilidad de este proyecto **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, el perfil deseado de los alumnos que aspiren a ingresar a la licenciatura en ciencias de la computación debe tener las siguientes características:

- Sensibilidad frente al fenómeno de la información y el vertiginoso avance tecnológico de las comunicaciones.
- Capacidad de razonamiento, análisis y comprensión de lectura.
- Conocimientos mínimos de sistemas computacionales.
- Ética en la responsabilidad que implica el manejo de la información: capacidad de iniciativa y liderazgo.
- Haber concluido íntegramente los estudios de bachillerato en el área de físico matemáticas.
- Conocimientos básicos de inglés.

### **Perfil de egreso**

El egresado de la licenciatura en ciencias de la computación deberá poseer un perfil donde estén claramente definidos sus conocimientos, habilidades y actitudes que le permitan un adecuado desarrollo de su práctica profesional.

Los conocimientos que deberá tener son los siguientes:

- Lenguajes de programación, puesta en práctica, uso, diseño y áreas de aplicación.
- Análisis y diseño de sistemas computacionales;
- Fundamentos matemáticos que permitan el enfoque teórico de la disciplina.
- Conocimientos matemáticos que le permitan modelado y simulación de fenómenos de diferente naturaleza.
- Fundamentos teóricos de las ciencias de la computación.

Además el egresado deberá tener las siguientes habilidades:

- Capacidad para divulgar sus conocimientos por medio de la comunicación oral y escrita.
- Capacidad de trabajo interdisciplinario y/o en equipo.
- Capacidad de abstracción, para aplicar adecuadamente las matemáticas y las técnicas y equipos computacionales para resolver problemas de investigación o aplicaciones de otras disciplinas.
- Capacidad para diseñar sistemas computacionales a nivel de hardware y software para la aplicación de la computación en la solución de problemas de diversa naturaleza.
- Capacidad para adquirir nuevos conocimientos, adaptarse y enfrentarse a los cambios de la computación.

Las actitudes más importantes que el egresado deberá poseer son las siguientes:

- Actitud emprendedora y visionaria.
- Actitud de liderazgo.

- Actitud de autoformación.
- Actitud de compromiso con la sociedad.

Las actividades principales que el egresado podrá desarrollar son las siguientes:

- Aplicación de las ciencias de la computación y su metodología en otras disciplinas.
- Participar en equipo interdisciplinarios abocados a la solución de problemas específicos.
- Diseño y construcción de interfaces.
- Diseño eficiente de bases de datos.
- Diseño de redes de computadoras

### **Requisito de ingreso**

Los estudiantes que ingresen a la licenciatura en Ciencias de la Computación deberán cumplir con lo establecido en el Reglamento Escolar (artículo 26). Entre estos requisitos se encuentra el presentar un examen de conocimientos básicos. Se hace una ponderación del resultado de este examen y el promedio del bachillerato como se indica

- 40% calificación global en el examen de conocimientos básicos.
- 40% calificación en el área de físico-matemáticas del examen de conocimientos básicos.
- 20% promedio del bachillerato

Con esta ponderación se ordena a los aspirantes en orden decreciente y se acepta a los primeros (este número puede cambiar cada año) en esa lista.

### **Número de créditos a atender por período escolar**

Del mapa curricular presentado en la sección 1.17 se establecen las asignaturas y el número de créditos que un estudiante de tiempo completo deberá cursar y acreditar cada período escolar. En lo general, se sugiere que la carga máxima por período escolar se mantenga por debajo de los 53 créditos, mientras que el número mínimo por semestre, sea de 8 créditos.

### **Valor en créditos del plan de estudios**

El plan de estudios de la licenciatura en Ciencias de la Computación está integrado por 38 materias obligatorias equivalentes a 283 créditos obligatorios. Además deberán de cursarse materias optativas, equivalentes a 76 créditos, de acuerdo con las siguientes posibilidades:

- De preferencia seleccionar las materias optativas de una de las áreas de concentración que se describen en la sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**
- Cuando un estudiante curse 36 créditos optativos, o más, de alguna de las áreas de concentración puede solicitar ante la División de Ciencias Exactas y Naturales una constancia que lo acredite, con la intención de que el alumno pueda comprobar conocimientos avanzados de un área en particular. Un estudiante podrá recibir más de una constancia si reúne las condiciones necesarias, es decir, haber cursado 36 créditos, o más, de cada una de las áreas de que se trate.

### **Duración normal de la licenciatura**

El plan de estudios de la licenciatura en Ciencias de la Computación ha sido estructurado para cursarla en ocho periodos escolares, como se muestra en el mapa curricular. La carga académica por semestre deberá autorizarse por el Coordinador del Programa y el Tutor. Se establece un plazo mínimo de 4 años y un máximo de 10 años para culminar los estudios.

### **1.1 Requisitos de titulación**

Los requisitos de titulación son los previstos en el Reglamento Escolar de la Universidad de Sonora (artículo 84). Además, es necesario que el alumno acredite el dominio de al menos otra lengua diferente al español, preferentemente el inglés (ver lineamiento 24 de los Lineamientos Generales para un Modelo Curricular de la Universidad de Sonora). El alumno debe acreditar el nivel V de inglés del departamento de Lenguas Extranjeras de la Unidad Regional Centro de la Universidad de Sonora.

### **1.2 Modalidades de titulación**

Para la obtención del título profesional, el estudiante de la licenciatura en Ciencias de la Computación tiene las siguientes opciones (artículo 85 del Reglamento Escolar):

- Por promedio, titulación automática
- Tesis profesional
- Trabajo profesional
- Examen nacional de calidad profesional
- Servicio social comunitario.
- Otras opciones que apruebe el Colegio Académico, a propuesta del Consejo Divisional de la División de Ciencias Exactas y Naturales.

### **1.3 Número de alumnos a atender y el egreso previsible de estudiantes**

La estimación del número de alumnos a atender por periodo escolar es de 320 estudiantes. Sin embargo, debido a la facilidad de encontrar trabajo en esta disciplina, algunos de los egresados extenderán su permanencia en la licenciatura más allá del período normal para cursar la carrera que es de cuatro años.

Durante los primeros años de labores, ha variado mucho el número de alumnos por semestre, aunque se espera que se estabilice cuando se establezcan también la planta docente y las condiciones de trabajo que proporciona la Universidad (espacios físicos adecuados y suficientes, contratación de otro técnico, laboratorios bien equipados, centros de cómputo suficientes, etc.)

La matrícula de nuevo ingreso es de 120 alumnos, aunque debido a las condiciones los últimos dos años se aceptaron sólo 80 alumnos. Se espera que el número de egresados al año sea de 30 alumnos, dado que algunos alumnos de nuevo ingreso toman la carrera como puente para inscribirse posteriormente a otra carrera de mayor demanda, o bien, a que no están bien orientados y no conocen las características de la licenciatura en Ciencias de la Computación, lo que los lleva a reprobado o desertar. Entre las medidas que se tomarán para remediar esta problemática están actividades de difusión entre los alumnos en las preparatorias a nivel estatal, que permita a los interesados tener una idea clara del perfil de la carrera. Se espera de este modo, reducir el índice de deserción por falta de orientación. Se está evaluando el ofrecer cursos propedéuticos a los estudiantes aceptados en el programa con la intención de nivelar los conocimientos que traen del bachillerato.

### **1.14 Descripción del plan de estudios**

El plan de estudios de la licenciatura en Ciencias de la Computación se ha reestructurado de tal manera que esta constituido por cinco ejes formativos:

- Eje de formación común
- Eje de formación básica
- Eje de formación profesional
- Eje de formación especializante
- Eje integrador

Para mantener la flexibilidad del programa, se ponen a disposición de los estudiantes cursos de carácter optativo, los cuales forman parte de los ejes de formación especializante e integrador. Con respecto del plan 1998, la seriación que tenían algunos cursos se redujo, permitiendo una mayor flexibilidad.

Con la intención de formar profesionistas concientes de sus responsabilidades sociales y con capacidad de relacionar diversos factores para la toma de decisiones, algunos de los cursos obligatorios son de las áreas de Humanidades, Ciencias Sociales y Economía. Estos forman parte del eje básico y profesional.

Las actividades que son obligatorias para los estudiantes son la prestación del servicio social y el dominio de una lengua extranjera.

Para lograr cumplir con los objetivos propuestos, las orientaciones didácticas generales que se llevarán a cabo son:

- Enfoque educativo: una enseñanza centrada en el estudiante.
- Tipo de orientación: los cursos deben promover el trabajo en equipo y colaborativo.
- Tipo de unidades didácticas: En el plan de estudios se contemplan cursos, talleres, seminarios y laboratorios.
- Modalidad del sistema educativo: Los cursos se impartirán principalmente en forma presencial, con algunos cursos impartidos a distancia (vía Internet) cuando las condiciones lo permitan.

A continuación se da una descripción detallada de cada uno de los ejes formativos, así como otras consideraciones.

#### 1.14.1 Esquema del Programa por Semestres

Clave	Materia	Eje	Créditos	Requisitos	Teo-Lab/Tall
<b>Semestre I</b>					
B1	Cálculo Diferencial e Integral I	Básico	8		3-2
B2	Geometría Analítica	Básico	8		3-2
B3	Álgebra Superior I	Básico	8		3-2
B4	Int. a las Ciencias de la Computación	Básico	6		3-0
B5	Diseño de Algoritmos	Básico	2		0-2
C1	Estrategias para Aprender a Aprender	Común	3		0-3
C2	Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación	Común	3		0-3
			<b>38</b>		
<b>Semestre II</b>					
B6	Cálculo Diferencial e Integral II	Básico	8	B1	3-2

B7	Matemáticas Discretas	Básico	8	B3	3-2
B8	Álgebra Lineal I	Básico	8	B2	3-2
B9	Mecánica I con Laboratorio	Básico	10	B1	3-4
B10	Programación de Computadoras	Básico	8	B3,B5	2-4
B11	Historia de la Ciencia y Tecnología	Básico	8		4-0
C3	Características de la Sociedad Actual	Común	3		0-3
<b>53</b>					
<b>Semestre III</b>					
B12	Cálculo Diferencial e Integral III	Básico	8	B6,B8	3-2
B13	Ecuaciones Diferenciales I	Básico	8	B6,B8	3-2
B14	Fluidos y Fenómenos Térmicos con Laboratorio	Básico	10	B6,B9	3-4
B15	Programación Avanzada	Básico	8	B10	3-2
B16	Análisis Numérico I	Básico	9	B6	4-1
B17	Expresión Oral y Escrita	Básico	8		3-2
<b>51</b>					
<b>Semestre IV</b>					
B18	Electromagnetismo con Laboratorio	Básico	10	B14	3-4
B19	Probabilidad	Básico	8	B6	3-2
P1	Teoría de la Computación	Profesional	8	B7	3-2
P2	Ingeniería de Software I	Profesional	8	B15	3-2
P3	Estructura de Datos	Profesional	8	B15	3-2
P4	OPTATIVA C.S., Hum., Econ.	Profesional	8		
C4	Ética y Desarrollo Profesional	Común	3		0-3
<b>53</b>					
<b>Semestre V</b>					
B20	Estadística	Básica	8	B19	3-2
P5	Diseño de Sistemas Digitales	Profesional	8		2-4
P6	Lenguajes de Programación	Profesional	8	P1,P3	3-2
P7	Ingeniería de Software II	Profesional	8	P2	3-2
P8	Análisis Lógico	Profesional	8		3-2
P9	OPTATIVA C.S., Hum., Econ.	Profesional	8		
<b>48</b>					
<b>Semestre VI</b>					
P10	Arquitectura de Computadoras	Profesional	8	P5	2-4
P11	Análisis de Algoritmos I	Profesional	8	P3	3-2
P12	Bases de Datos I	Profesional	8	P2,P6	3-2
P13	Inteligencia Artificial	Profesional	8	P6,P8	3-2
E1	OPTATIVA	Especializante	8		
I1	OPTATIVA	Integrador			
<b>40</b>					
<b>Semestre VII</b>					
P14	Sistemas Operativos	Profesional	8	P10	2-4
P15	Análisis y Diseño Orientado a Objetos	Profesional	8	P7,P12	3-2
P16	Redes de Computadoras I	Profesional	8	P10	3-2
E2	OPTATIVA	Especializante	8		
E3	OPTATIVA	Especializante	8		



12	OPTATIVA	Integrador			
			<b>40</b>		
<b>Semestre VIII</b>					
E4	OPTATIVA	Especializante	8		
E5	OPTATIVA	Especializante	8		
I3	OPTATIVA	Integrador			
			<b>16</b>		

### 1.14.2 Eje de Formación Común

El eje de formación común contiene actividades educativas comunes a todos los programas de la institución, e implica el compromiso de promover actitudes y habilidades que el alumno aplicará a lo largo de todo el plan de estudios y en su ejercicio profesional. La intención de este eje es que en su experiencia educativa el alumno pueda utilizar la computadora, leer y analizar textos, redactar distintos tipos de documentos, desarrollar y aplicar habilidades de pensamiento, ubicar los problemas regionales en el marco de las disciplinas estudiadas, conducirse con ética profesional y con responsabilidad en el cuidado y conservación del medio ambiente, etc. Aunque no es posible que en pocas experiencias de aprendizaje el alumno alcance en su totalidad los valores, actitudes, conocimientos y habilidades planteados en este eje, es indispensable que quede claro desde el inicio del plan de estudios la importancia que para la Universidad de Sonora tienen estas características en el perfil académico de sus egresados. De la mayor importancia resultará que lo indicado en este eje sea manejado a lo largo de todas las actividades del plan de estudios.

El propósito de este eje es, principalmente, de carácter formativo: estimular el desarrollo de conocimientos, habilidades, actitudes y hábitos de carácter metodológico, instrumental, contextual y ético. Comprende aspectos de formación general y contiene elementos fundamentales que el alumno aplicará a lo largo de todo el plan de estudios: lectura y redacción de textos, uso de la computadora, Internet y tecnología de redes, desarrollo de habilidades de pensamiento, entre otros. También comprende actividades que permiten coadyuvar en la formación de profesionales conocedores de la problemática general a nivel regional, nacional y mundial, y conscientes de las responsabilidades sociales de los egresados de la Universidad de Sonora, tanto en su papel de ciudadano como de profesional en una disciplina. Las experiencias de aprendizaje del eje de formación común guardan relación entre sí en tanto que comparten el propósito de sentar las bases para que los estudiantes desarrollen la capacidad de autoaprendizaje durante sus estudios de licenciatura, por lo que todas las actividades de este eje deberán diseñarse y practicarse de acuerdo con dicho enfoque pedagógico.

Las materias incluidas dentro del Eje de Formación Común son: Estrategias para Aprender a Aprender, Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación, Ética y Desarrollo Profesional y Características de la Sociedad Actual.

MATERIA	Teoría-Taller	Créditos
Estrategias para Aprender a Aprender	0-3	3
Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación	0-3	3
Ética y Desarrollo Profesional	0-3	3
Características de la Sociedad Actual	0-3	3

*Materias que integran el Eje de Formación Común.*

Dentro de los lineamientos se sugiere que los cursos del eje de formación común se cursen durante el primer año de la carrera; sin embargo, al analizar nuestro plan de estudios se determinó que, en base a las necesidades del programa y buscando el mejor provecho de los alumnos, estos cursos se llevarán de la siguiente manera: Nuevas Tecnologías de la Información y la Comunicación y Estrategias para Aprender a Aprender se cursarán en el primer semestre, Características de la Sociedad Actual se cursará en el segundo semestre, y por último el curso Ética y Desarrollo Profesional se cursará en el cuarto semestre.

Los lineamientos contemplan 16 créditos dentro de este eje, de los cuales 12 de los serán acreditados con estas materias; los restantes 4 serán acreditados mediante la realización de actividades complementarias.

Las actividades complementarias a la formación integral, podrán acreditarse en los primeros seis semestres de los estudios de licenciatura. Es responsabilidad de la Universidad de Sonora, buscar y conformar un padrón de instituciones donde podrán desarrollarse dichas actividades; compete a cada plan de estudios decidir cuáles de esas actividades propuestas podrán acreditar sus alumnos. Serán los tutores los responsables de legitimar la acreditación. A continuación, en la siguiente tabla se mencionan algunas experiencias de aprendizaje consideradas en el rubro de créditos optativos como apoyo a la formación integral:

Actividad	Valor en créditos
Pertenecer a un grupo cultural representativo de la institución (teatro, música, danza, etcétera)	4
Pertenecer a un equipo deportivo	4
Participación en veranos de la ciencia	4
Asistencia programática a eventos culturales: conciertos, puestas en escena, presentación de libros, exposiciones de artes plásticas, tertulias literarias (mínimo cinco al semestre)	2
Participación en grupos de formación artística y deportiva (talleres libres, clubes, etcétera)	2

*Experiencias de aprendizaje.*

### 1.14.3 Eje de Formación Básica

El bloque de cursos que integra al Eje de Formación Básica (Eje Divisional e Interdivisional) aporta los conceptos, conocimientos y habilidades básicas comunes a varias áreas o disciplinas; con lo que se inicia la adquisición de un conocimiento profundo sobre la(s) disciplina(s) relacionada(s) con el programa. También colabora en el desarrollo de un profesionista con una perspectiva interdisciplinaria, ya que se comparten experiencias de aprendizaje con alumnos y profesores de diferentes disciplinas afines. Además, este grupo debe incluir asignaturas que proporcionen actitudes de trabajo esenciales para el correcto abordaje de problemas en la futura profesión, fortaleciendo el enfoque multidisciplinario y dando continuidad a las asignaturas del eje de formación común.

Las asignaturas de este bloque son compartidas por varios programas de una o más Divisiones de la Institución. No todas las asignaturas que conforman el Eje de Formación Básica de cada División deben ser retomadas por todos los planes de estudio que se ofrecen en dicha División, pero debe respetar el mínimo de créditos establecido para este eje.

El plan de estudios de la licenciatura en Ciencias de la Computación considera los cursos de Matemáticas y Física como parte del Eje de Formación Básica. La siguiente tabla muestra los cursos que conforman este eje de formación:

MATERIA	Teoría-Lab.-Taller	Créditos
Cálculo Diferencial e Integral I	3-0-2	8
Cálculo Diferencial e Integral II	3-0-2	8
Cálculo Diferencial e Integral III	3-0-2	8
Ecuaciones Diferenciales I	3-0-2	8
Álgebra Superior I	3-0-2	8
Álgebra Lineal I	3-0-2	8
Geometría Analítica	3-0-2	8
Probabilidad	3-0-2	8
Estadística	3-0-2	8
Análisis Numérico I	4-0-1	9
Mecánica I con Laboratorio	3-2-2	10
Fluidos y Fenómenos Térmicos con Lab.	3-2-2	10
Electromagnetismo con Lab.	3-2-2	10
Introducción a las Ciencias de la Comp.	3-0-0	6
Diseño de Algoritmos	0-0-2	2
Matemáticas Discretas	3-0-2	8
Programación de Computadoras	2-2-2	8
Programación Avanzada	3-2-0	8
Expresión Oral y Escrita	3-0-2	8
Historia de la Ciencia y Tecnología	4-0-0	8

*Materias que integran el eje de formación básica.*

Los lineamientos indican que el número mínimo de créditos para este eje debe ser del 35% del total de créditos del plan de estudios. En esta nueva estructura, el eje básico está formado por 159 créditos, que es el 41.51% de los 383 créditos del plan de estudios.

#### 1.14.4 Eje de Formación Profesional

El eje de formación profesional está constituido por experiencias educativas que dan el carácter distintivo a cada programa, aunque esta característica no descarta que ciertas experiencias puedan ser compartidas por dos o más programas diferentes. Por citar un ejemplo, la asignatura de tecnología puede ser compartida por los programas de Ingeniería Química y Químico – Biólogo, entre otros. Este Eje de Formación proporciona los conocimientos, habilidades y/o destrezas que forman al estudiante para el ejercicio profesional en el mundo del trabajo.

La siguiente tabla muestra los cursos que constituyen el Eje de Formación Profesional.

MATERIA	Teoría-Lab.-Taller	Créditos
Ingeniería de Software I	3-2-0	8
Estructura de Datos	3-2-0	8
Análisis Lógico	3-0-2	8
Diseño de Sistemas Digitales	2-2-2	8
Arquitectura de Computadoras	2-2-2	8
Lenguajes de Programación	3-2-0	8
Ingeniería de Software II	3-2-0	8
Teoría de la Computación	3-0-2	8
Análisis de Algoritmos I	3-2-0	8
Sistemas Operativos	2-2-2	8
Bases de Datos I	3-2-0	8
Inteligencia Artificial	3-2-0	8
Análisis y Diseño Orientado a Objetos	3-2-0	8
Redes de Computadoras I	3-0-2	8
OPTATIVA C.S., Hum., Econ.		8
OPTATIVA C.S., Hum., Econ.		8

*Materias que integran el eje de formación profesional.*

Los lineamientos indican que este eje debe contener como máximo el 40% de los créditos de la carrera. En la reestructuración que se ha realizado, el Eje de Formación Profesional contempla 128 créditos, que representan el 33.42% del total de créditos de la carrera.

#### 1.14.5 Eje de Formación Especializante

El Eje de Formación Especializante orienta hacia una especialidad de la profesión elegida. Por ejemplo, hacia la especialización en Derecho Laboral en el caso de la Licenciatura en Derecho, o Ingeniería de Vías de Comunicación, en el caso de Ingeniería Civil.

Este eje permite que el alumno pueda orientar su perfil hacia una especialidad de la profesión. Por su carácter, las modalidades de enseñanza - aprendizaje de este eje deben representar opciones o bloques de créditos optativos del plan de estudios. Sin embargo, el seleccionar una determinada opción dentro de este eje implica cubrir obligatoriamente un mínimo de los créditos proporcionados por la especialidad seleccionada.

Los cursos que conforman este eje están contenidos en 9 bloques diferentes, cada uno de los cuales representa un área de concentración dentro de las ciencias de la computación. Una descripción de cada una de estas áreas se presenta en la sección **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..** Los cursos de este bloque son materias optativas que el alumno, en conjunto con su tutor, determinará cuales cursará para cumplir con sus expectativas de formación. Estos bloques son: Ciencias Computacionales, Ciencias de la Computación, Cómputo Administrativo, Ingeniería de Software, Inteligencia Artificial, Interfaces de Usuario, Optimización de Redes de Computadoras y, por último, Visión y Procesamiento de Imágenes. Las siguientes tablas muestran los cursos que conforman cada bloque.

### I. CIENCIAS COMPUTACIONALES

MATERIA	Teoría-Lab.-Taller	Crédito
Álgebra Lineal Avanzada	3-0-2	8
Computación Simbólica	3-2-0	8
Ecuaciones Diferenciales Parciales I	3-0-2	8
Procesos Paralelos y Distribuidos	3-2-0	8
Solución Numérica de Ecuaciones Diferenciales	3-2-0	8
Supercómputo	3-2-0	8

### II. CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN

MATERIA	Teoría-Lab.-Taller	Créditos
Análisis de Algoritmos II	3-0-2	8
Computación Simbólica	3-2-0	8
Introducción al Álgebra Moderna	3-0-2	8
Probabilidad y Procesos Estocásticos	3-0-2	8
Procesos Paralelos y Distribuidos	3-2-0	8
Programación de Sistemas	3-2-0	8
Programación Funcional y Lógica	3-2-0	8
Teoría de Códigos	3-0-2	8
Teoría de Números	3-0-2	8

### III. CÓMPUTO ADMINISTRATIVO

MATERIA	Teoría-Lab.-Taller	Créditos
Taller de Herramientas de Uso Administrativo	2-0-4	8
Programación de Interfaces Gráficas de Usuario	3-2-0	8
Introducción a la Investigación de Operaciones	3-0-2	8
Planeación y Administración de Sistemas de Información	3-2-0	8
Bases de Datos II	3-2-0	8

### IV. INGENIERÍA DE SOFTWARE

MATERIA	Teoría-Lab.-Taller	Créditos
Bases de Datos II	3-2-0	8
Compiladores	3-0-2	8
Diseño y Desarrollo de Software	3-2-0	8
Graficación por Computadora	3-2-0	8
Interfaces de Usuario	3-2-0	8

Verificación y Validación de Software	3-0-2	8
---------------------------------------	-------	---

#### V. INTELIGENCIA ARTIFICIAL

MATERIA	Teoría-Lab.-Taller	Créditos
Lógica Difusa	3-0-2	8
Principios de Robótica	3-0-2	8
Procesamiento de Lenguaje Natural	3-0-2	8
Programación Evolutiva	3-2-0	8
Reconocimiento de Patrones	3-2-0	8
Redes Neuronales	3-2-0	8
Sistemas Expertos	3-2-0	8

#### VI. INTERFACES DE USUARIO

MATERIA	Teoría-Lab.-Taller	Créditos
Graficación por Computadora	3-2-0	8
Interfaces de Usuario	3-2-0	8
Multimedia	3-2-0	8
Realidad Virtual	3-2-0	8
Sistemas CAD	3-2-0	8
Taller de Herramientas para Visualización	2-0-4	8
Visualización	3-2-0	8

#### VII. OPTIMIZACIÓN

MATERIA	Teoría-Lab.-Taller	Créditos
Algoritmos Genéticos	3-0-2	8
Análisis de Redes	3-0-2	8
Introducción a la Investigación de Operaciones	3-0-2	8
Programación Lineal	3-0-2	8
Programación No Lineal	3-0-2	8

#### VIII. REDES DE COMPUTADORAS

MATERIA	Teoría-Lab.-Taller	Créditos
Análisis de Redes	3-0-2	8
Bases de Datos Distribuidas	3-2-0	8
Redes de Computadoras II	3-2-0	8

Probabilidad y Procesos Estocásticos	3-0-2	8
Programación de Redes I	3-2-0	8
Programación de Redes II	3-2-0	8
Teoría de Gráficas	3-0-2	8

#### IX. VISION Y PROCESAMIENTO DE IMAGENES

MATERIA	Teoría-Lab.-Taller	Créditos
Procesamiento Digital de Imágenes	3-2-0	8
Procesamiento Digital de Señales	3-2-0	8
Reconocimiento de Patrones	3-0-2	8
Taller de Herramientas para Visualización	2-0-4	8
Visión por Computadora	3-2-0	8

*Materias que integran el eje de formación especializante.*

El alumno debe de acreditar 40 créditos dentro de este eje de formación, los cuales representan el 44% del total de créditos, sin excederse del 15% que se establece en los lineamientos generales.

#### 1.14.6 Eje de Integración

Como su nombre lo indica, este eje busca integrar los conocimientos adquiridos durante la trayectoria curricular, así como las diferentes modalidades de enseñanza-aprendizaje. En estas modalidades se desarrollarán actividades que contemplen el cumplimiento de los siguientes objetivos:

- Aplicar y dar continuidad a los elementos formadores del eje institucional (fortalecer las habilidades intelectuales de estudio, la búsqueda y manejo de información, responsabilidad social y ética profesional, entre otros).
- Aplicar los conocimientos adquiridos en etapas previas en la resolución de problemas propios de la disciplina o la profesión desde una perspectiva interdisciplinaria.
- Realizar actividades prácticas que integren las habilidades desarrolladas y los aprendizajes adquiridos en las diferentes asignaturas del plan de estudios.

Para la licenciatura en Ciencias de la Computación, los créditos necesarios para cumplir con este eje de formación son acreditados a través de cursos optativos y actividades de vinculación (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**). Para que el alumno acredite este eje son necesarios 40 créditos: 20 créditos a través de los cursos optativos (laboratorios, seminarios y tópicos) y 20 créditos por medio de las actividades de vinculación.

MATERIA	Teoría-Lab.-Taller	Créditos
<b>AREA: Ciencias Computacionales</b>		
Laboratorio de Ciencias Computacionales	1-4-0	6
Seminario de Ciencias Computacionales	2-0-4	8

Tópicos Avanzados de Ciencias Computacionales	3-0-0	6
<b>AREA: Ciencias de la Computación</b>		
Laboratorio de Ciencias de la Computación	1-4-0	6
Seminario de Ciencias de la Computación	2-0-4	8
Tópicos Avanzados de Ciencias de la Computación	3-0-0	6
<b>AREA: Cómputo Administrativo</b>		
Laboratorio de Cómputo Administrativo	1-4-0	6
Seminario de Cómputo Administrativo	2-0-4	8
Tópicos Avanzados de Cómputo Administrativo	3-0-0	6
<b>AREA: Ingeniería de Software</b>		
Laboratorio de Ingeniería de Software	1-4-0	6
Seminario de Ingeniería de Software	2-0-4	8
Tópicos Avanzados de Ingeniería de Software	3-0-0	6
<b>AREA: Inteligencia Artificial</b>		
Laboratorio de Inteligencia Artificial	1-4-0	6
Seminario de Inteligencia Artificial	2-0-4	8
Tópicos Avanzados de Inteligencia Artificial	3-0-0	6
<b>AREA: Interfaces de Usuario</b>		
Laboratorio de Interfaces de Usuario	1-4-0	6
Seminario de Interfaces de Usuario	2-0-4	8
Tópicos Avanzados de Interfaces de Usuario	3-0-0	6
<b>AREA: Optimización</b>		
Laboratorio de Optimización	1-4-0	6
Seminario de Optimización	2-0-4	8
Tópicos Avanzados de Optimización	3-0-0	6
<b>AREA: Redes de Computadoras</b>		
Laboratorio de Redes de Computadoras	1-4-0	6
Seminario de Redes de Computadoras	2-0-4	8
Tópicos Avanzados de Redes de Computadoras	3-0-0	6
<b>AREA: Visión y Procesamiento de Imágenes</b>		
Laboratorio de Visión y Procesamiento de Imágenes	1-4-0	6
Seminario de Visión y Procesamiento de Imágenes	2-0-4	8
Tópicos Avanzados de Visión y Procesamiento de Imágenes	3-0-0	6

*Materias que integran el eje integrador.*



<b>ACTIVIDAD</b>	<b>PERIODO</b>	<b>CREDITOS</b>
Colaborador en proyectos de investigación y desarrollo tecnológico en los que se acredite la participación del estudiante.		<b>20</b>
Colaborador en programas o proyectos institucionales.	1 año 6 meses	<b>20</b> <b>10</b>
Colaborador en programas o proyectos del sector productivo o social	1 año 6 meses	<b>20</b> <b>10</b>
Miembro de comités para la organización de eventos académicos en la especialidad, realizando actividades relacionadas con la carrera.		Local o Regional: <b>5</b> Nacional/ Internacional: <b>10</b>
Estancias en instituciones para desarrollar tareas específicas en el área de las Ciencias de la Computación, con la supervisión de un Investigador, en el marco de un programa oficial o convenio.	3 meses 1 a 2 meses	<b>20</b> <b>10</b>
Estancias en empresas para desarrollar tareas específicas en el área de las Ciencias de la Computación, en el marco de un programa oficial o convenio de colaboración.	3 meses 1 a 2 meses	<b>20</b> <b>10</b>
Participación en cursos extracurriculares.	Por cada 5 horas	<b>1</b>
Participación como ponente en eventos académicos.		Local o Regional: <b>5</b> Nacional: <b>10</b> Internacional: <b>20</b>
Publicación de artículos.		Local o Regional: <b>5</b> Nacional: <b>10</b> Internacional: <b>20</b>

*Actividades de vinculación del eje integrador.*

Para cada uno de estos cursos optativos los temarios serán establecidos por el instructor del curso, de manera que se tenga oportunidad de tratar temas de reciente desarrollo o satisfacer los intereses específicos de los estudiantes.

El alumno debe seleccionar, de acuerdo a sus intereses, cursos de este grupo de tal forma que para 20 créditos, los cuales representan el 5.22% del total de créditos de la carrera. Se recomienda durante el sexto y séptimo semestre lleve un laboratorio o un tópico avanzado, mientras que en el octavo semestre curse un seminario. Los 20 créditos restantes los acreditará llevando a cabo diferentes actividades de vinculación. De esta manera el eje integrador consta del 10.44% del total de créditos de la carrera, satisfaciendo con lo establecido en los lineamientos, donde se establece que el estudiante obtenga al menos 5% de sus créditos en cursos de este eje. Además se establece

el alumno tenga más de 150 créditos para comenzar a cursar alguna materia optativa de este

### 1.14.7 Otras consideraciones

Los Lineamientos Generales para un Modelo Curricular de la Universidad de Sonora mencionan las consideraciones importantes que el plan de estudios de licenciatura en Ciencias de la Computación ha considerado.

En el reglamento se establece que al menos el 10% de los créditos de la carrera sean de carácter optativo. Dentro de esta reestructuración 76 créditos se obtienen por medio de cursos optativos, que corresponde al 19.84% del total de créditos.

Dentro de los lineamientos se establece que los planes de estudio consideren actividades de vinculación con el sector social y/o productivo, y que del total de créditos al menos un 5% debe asignarse a experiencias de aprendizaje acreditadas a través de actividades y/o estancias en espacios donde se desarrolle la profesión. Estas actividades de vinculación se llevan a cabo dentro del eje integrador (ver **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), donde el alumno debe realizarlas para reunir 20 créditos (5.22%).

Con el fin de formar profesionales conscientes de las responsabilidades sociales y capaces de seleccionar diversos factores en el proceso de la toma de decisiones, estos lineamientos contemplan que al menos el 10% de los créditos deben ser de las áreas de Humanidades, Ciencias Sociales y Económicas. Dentro de este porcentaje están considerados 9 créditos del Eje de Formación Común Económicas. Dentro de este porcentaje están considerados 9 créditos del Eje de Formación Común Económicas. 16 créditos de los cursos Expresión Oral y Escrita e Historia de la Ciencia y Tecnología. 16 créditos más se acreditarán con dos cursos que se seleccionarán de la lista presentada en la Tabla

de esta manera se tiene que 41 créditos del plan de estudios corresponde a cursos en estas áreas, que representa el 10.71% de total de créditos de la carrera.

MATERIA	Departamento	Créditos
Contexto Regional	Antropología e Historia	8
Introducción a la Historia del Arte	Humanidades y Bellas Artes	8
Redacción e Investigación Documental I	Antropología e Historia	8
Redacción e Investigación Documental II	Antropología e Historia	8
Historia de México I	Antropología e Historia	8
Familia, Individuo y Sociedad	Trabajo social	8
Economía Política	Economía	8
Teoría Económica	Economía	8

*Materias optativas de las áreas de Humanidades, Ciencias Sociales y Economía.*

Servicio Social es una actividad temporal para el estudiante que le permite consolidar su formación académica a través de llevar a la práctica los conocimientos adquiridos en las aulas y aprender a la sociedad los beneficios de la Ciencia, la Tecnología y la Cultura. Esta actividad representa una oportunidad para retribuir a la sociedad los recursos destinados a la educación y a aprender a actuar con solidaridad, reciprocidad y trabajo en equipo. En este contexto, la propuesta mantiene como obligatorio el servicio social enmarcado en la reglamentación escolar. Las formas de prestar el Servicio Social son las siguientes:

- En el Programa de Brigadas Comunitarias multidisciplinarias con un objetivo común.
- En un proyecto multidisciplinario diseñado para que participen alumnos de varias carreras con un objetivo común, supervisados por maestros.
- En un proyecto disciplinario diseñado dentro de la especialidad de tu carrera.
- En la modalidad individual.

Los lugares donde uno puede prestar el Servicio Social son:

- La Universidad de Sonora.
- Organismos Sociales.
- Dependencias públicas.

Los requisitos para llevar a cabo el Servicio Social son los siguientes:

- Tener cubierto el 50% de créditos académicos para realizar el servicio en la Universidad de Sonora.
- Tener cubierto el 70% de créditos académicos para realizar el servicio en el exterior de la Universidad de Sonora.
- Asistir y participar a los eventos de formación u orientación convocados por la Coordinación de Vinculación y Servicio Social Divisional.
- Contar con la disponibilidad de hasta cuatro horas diarias para la realización del servicio social y cubrir un total de 480 horas, en un tiempo mínimo de seis meses.
- Registrarse en los períodos correspondientes.
- Contar con la aprobación del Coordinador de Vinculación y Servicio Social Divisional.
- Asistir a la entrevista con el responsable del programa por parte de Institución solicitante.
- Contar con la carta de asignación debidamente formalizada.

Con el proceso de reestructuración del plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias de la Computación, bajo los lineamientos del nuevo modelo curricular, los créditos se distribuyen de la siguiente manera:

Eje de Formación	Lineamientos	Plan 2005
Común	16 créditos	16 créditos
Básico	Al menos el 35%	159 créditos (41.51%)
Profesional	Máximo 40%	128 créditos (33.42%)
Especializante	Máximo 15%	40 créditos (10.44%)
Integrador	Al menos 5%	40 créditos (10.44%)

Inteligencia Artificial	Inteligencia Artificial
Sistemas Operativos	Sistemas Operativos
Análisis y Diseño Orientado a Objetos	Análisis y Diseño Orientado a Objetos
Redes de Computadoras	Redes de Computadoras I

*Tabla de equivalencia entre cursos obligatorios de ambos planes de estudio.*

### 1.6 Evaluación del programa

Es deseable que el programa de la licenciatura en Ciencias de la Computación sea evaluado regularmente, con el fin de asegurarse que los objetivos académicos que se han planteado se han alcanzado. La evaluación del nuevo programa deberá incluir lo siguiente:

- Evaluación general del programa. Esto cubre la calidad y suficiencia de la planta de profesores, eficacia de los procesos de selección de estudiantes de nuevo ingreso, cumplimiento de los programas de estudio, operatividad de la infraestructura física, calidad y suficiencia de los materiales de estudio, eficacia de la administración de apoyo al programa, suficiencia y distribución de los recursos asignados.
- Evaluación del plan de estudios. Esto cubre la congruencia, continuidad, fluidez, actualidad y vigencia del plan de estudios.
- Seguimiento de egresados.
- Confrontación del egresado con el perfil planteado.
- Vigencia e impacto del programa de estudios en el ámbito regional y nacional.

### 1.7 Mapa curricular

En la siguiente página se muestra el mapa curricular:

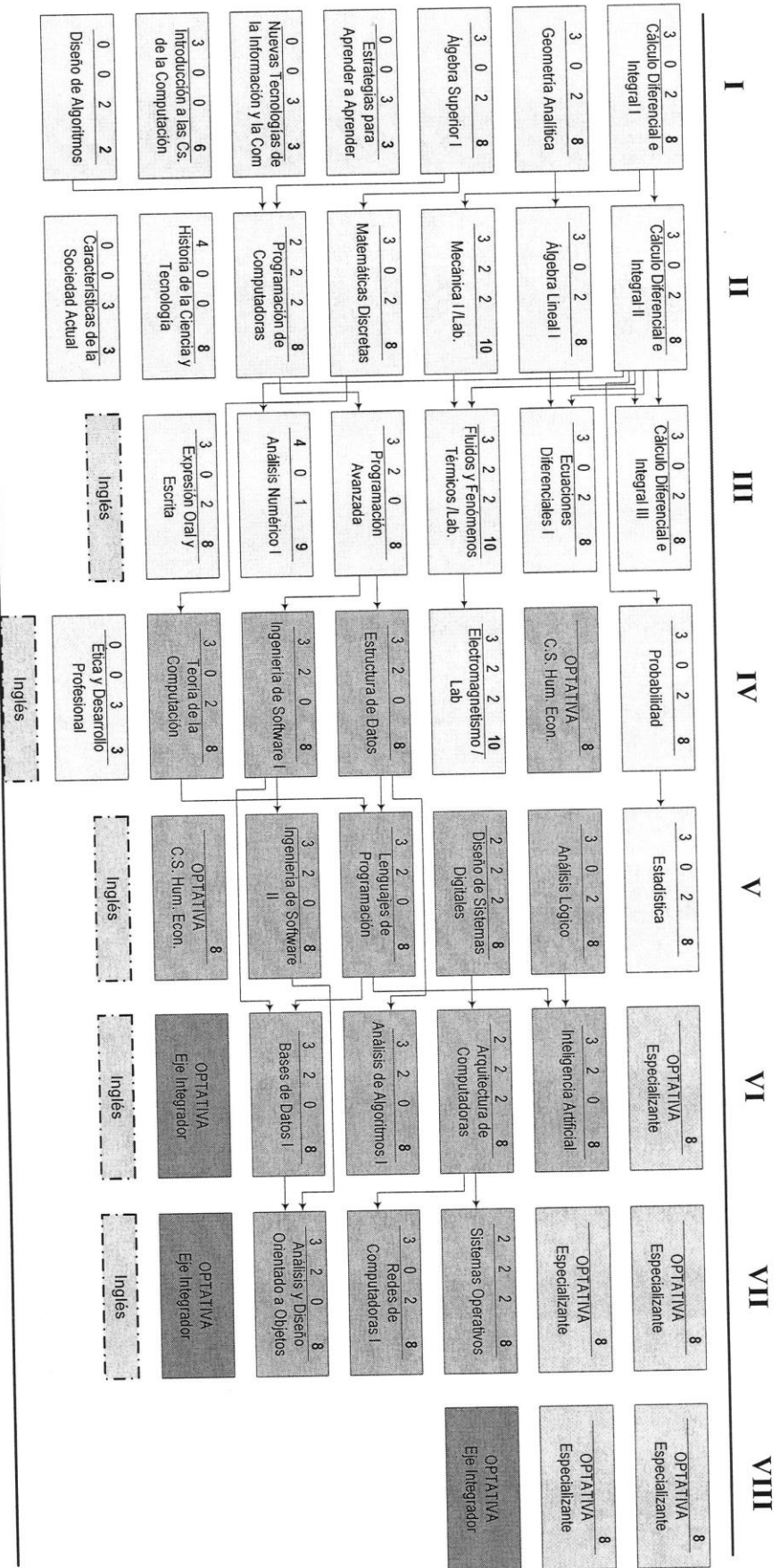


# Universidad de Sonora

## División de Ciencias Exactas y Naturales

### Mapa Curricular de la Licenciatura en Ciencias de la Computación

Ciencias de la Computación



**Información de los cuadros de materias**

4.18%	Eje Común (16 créditos)			
41.51%	Eje Básico (159 créditos)			
33.42%	Eje Profesional (128 créditos)			
10.44%	Eje Especializante (40 créditos)			
<b>Total de créditos: 383</b>				
<b>Obligatorios: 287</b>				
<b>Optativos: 96</b>				
	Teoría	Laboratorio	Taller	Créditos
			Nombre de la Asignatura	

Creador del mapa curricular: Mtro. Juan Rodríguez