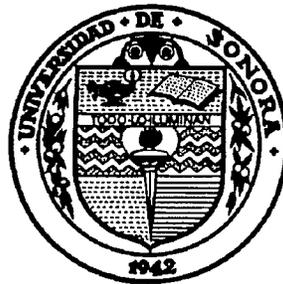


---

**UNIVERSIDAD DE SONORA**  
**DIVISION DE CIENCIAS**  
**EXACTAS Y NATURALES**



RESUMEN DEL  
PROYECTO PARA LA  
CREACION DE LA

**LICENCIATURA EN**  
**CIENCIAS DE LA COMPUTACION**

---

1998

# Contenido

<b>1</b>	<b>Presentación</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>El programa de estudios</b>	<b>2</b>
2.1	Nombre del programa y del título . . . . .	2
2.2	Objetivos generales . . . . .	2
2.3	Objetivos específicos . . . . .	2
2.4	Perfil de ingreso . . . . .	3
2.5	Perfil de egreso . . . . .	3
2.6	Valor en créditos del plan de estudios . . . . .	4
2.7	Descripción del plan de estudios . . . . .	5
2.8	Cursos obligatorios . . . . .	6
2.9	Cursos optativos . . . . .	8

# 1 Presentación

La revolución tecnológica de la computadora es comparable con otros dos acontecimientos: la difusión del conocimiento a partir de la invención de la imprenta y la capacidad motriz del hombre resultante del invento del automóvil.

La computación\* se ha convertido en una herramienta indispensable en la generación de nuevos conocimientos. En algunas ciencias (naturales y aplicadas), la simulación computacional es considerada como un tercer elemento del método científico, complementando la teoría y la experimentación.

Las computadoras y sus accesorios facilitan el procesamiento y el análisis de grandes volúmenes de datos y la automatización de procesos del quehacer científico y humano, permitiendo así la búsqueda de soluciones a problemas más complejos requeridos por los avances de la ciencia y la tecnología. Sin embargo, el efecto de la computación no ha sido privativo de las comunidades técnico-científicas. La generalización del uso de las computadoras a todas las actividades del ser humano es un hecho. En los países avanzados la computadora se ha convertido en un dispositivo que se utiliza incluso en los hogares. En México, para 1994 solo 3.4% de los hogares tenían computadoras, mientras que en los países desarrollados este porcentaje estaba por encima del 25%. De acuerdo con el Dr. Alfredo Bustos y de la Tijera [1], Director General de Política Informática del INEGI, esto refleja un alto índice de "analfabetismo informático"<sup>†</sup>.

La existencia de recursos humanos especializados son el elemento fundamental para aprovechar las tecnologías de la información. La capacidad de innovación, asimilación e incorporación de la informática para atender las prioridades nacionales depende de la calidad de los especialistas en la disciplina y de los conocimientos acerca de la informática de los servidores públicos, empresarios, maestros y población en general.

De acuerdo con [1], en nuestro país, con excepción de un número reducido de carreras, como la que ofrece la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), los programas de licenciatura en computación se agrupan alrededor de dos prototipos básicos:

**Ingeniería en computación**, con un contenido técnico proporcionalmente alto en computación, matemáticas e ingeniería.

---

\*La computación como disciplina consiste en el estudio sistemático de procesos algorítmicos que describen y transforman la información: su teoría, análisis, diseño, eficiencia, instrumentación y aplicación. La pregunta fundamental en la computación es: ¿Qué puede ser automatizado eficientemente?.

<sup>†</sup>De acuerdo con [10], la informática es conocida bajo diferentes acepciones como ciencia de la computación, ciencia e ingeniería de computadoras, o ciencia de la computación, y varias más. Cuando en este proyecto utilicemos el término informática nos estaremos refiriendo a cualquiera de todas las acepciones anteriores.

**Licenciatura en informática**, orientado básicamente hacia el manejo de la información en la administración y la contabilidad.

Algunas adaptaciones a estos prototipos se ofrecen en el estado de Sonora en carreras como las que ofrecen el Instituto Tecnológico de Hermosillo y el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

La **licenciatura en ciencias de la computación** que se presenta en este proyecto vendrá a complementar la generación de profesionistas en el área de la computación. Su característica fundamental será la de formar egresados con un fuerte entrenamiento en el análisis y la abstracción, necesarios para participar en el trabajo 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.

## **2 El programa de estudios**

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

El nombre de la nueva opción educativa que se propone en este proyecto 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, los egresados podrán recibir diplomas de especialidad por la División de Ciencias Exactas y Naturales de acuerdo con lo que se señala en la sección 2.6.

### **2.2 Objetivos generales**

La licenciatura en ciencias de la computación que se presenta en este proyecto tiene como objetivo general formar egresados con un fuerte entrenamiento en el análisis y la abstracción, necesarios para participar en el trabajo 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.

### **2.3 Objetivos específicos**

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 la computación.
3. Formar egresados capaces de profundizar en alguna área específica de la computación.

## **2.4 Perfil de ingreso**

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, informática o área afín;
- conocimientos básicos de inglés.

## **2.5 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.
- 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 equipos interdisciplinarios abocados a la solución de problemas específicos.
- Diseño y construcción de interfaces.
- Diseño eficiente de bases de datos.
- Diseño de redes de computadoras.

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

El plan de estudios de la licenciatura en ciencias de la computación está integrado por 32 materias obligatorias equivalentes a 312 créditos obligatorios. Además deberán de cursarse materias optativas equivalentes a un mínimo de 90 créditos de acuerdo con las siguientes posibilidades:

1. De preferencia escoger las materias optativas de las áreas de concentración. Cuando un estudiante curse 50 créditos optativos o más de alguna de las áreas de concentración recibirá de la División de Ciencias Exactas y Naturales un diploma de especialidad en el área de concentración. Un estudiante podrá recibir más de un diploma de especialidad.
2. Los estudiantes de la licenciatura podrán cursar un máximo de 40 créditos optativos en algún programa diferente a la de ciencias de la computación de acuerdo con lo señalado en el reglamento escolar de la Universidad de Sonora. Para que un estudiante pueda cursar materias optativas en otros programas deberá tener el visto bueno del coordinador del programa o el asesor que le asigne el mismo.

## **2.7 Descripción del plan de estudios**

El plan de estudios de la Licenciatura en ciencias de la computación se ha dividido en tres partes:

- **Materias básicas generales.** En los primeros cuatro semestres de la carrera, los estudiantes de la licenciatura cursan principalmente las materias de tronco común del área de ciencias e ingeniería. Las materias son ofrecidas por los Departamentos de Física y Matemáticas.
- **Materias básicas de la profesión.** Estas son las materias específicas que proporcionan la formación en la disciplina. Con estos cursos el estudiante logra su formación básica en las ciencias de la computación.
- **Materias de especialidad.** Estas son materias optativas agrupadas en conjuntos de materias que proporcionan una formación más profunda en un área específica de la computación y/o de su aplicación. A cada conjunto de ellas se le denomina área de concentración.

## 2.8 Cursos obligatorios

A continuación se presentan los cursos obligatorios del plan de estudios, distribuidas por período escolar. Para cada uno de ellos se incluye el número de horas de teoría, de laboratorio, el valor en créditos y su seriación.

<b>Primer semestre</b>	<b>Clave</b>	<b>Requisitos</b>	<b>T</b>	<b>L</b>	<b>Créditos</b>
Cálculo diferencial e integral I	0001		5	0	10
Álgebra superior	0002		5	0	10
Geometría analítica	0003		5	0	10
Mecánica I/lab	0151		5	2	12
Introducción a las Cs. de la computación	CC11		3	0	6
Taller de computación	CC12		0	2	2
<b>Segundo semestre</b>					
Cálculo diferencial e integral II	0008	0001	5	0	10
Álgebra lineal I	0009	0003	5	0	10
Fluidos y calor	0153	0151	5	2	12
Matemáticas discretas	CC21	0002, CC11	5	0	10
Programación de computadoras	CC22	0002, CC12	4	2	10
<b>Tercer semestre</b>					
Cálculo diferencial e integral III	0022	0008, 0009	5	0	10
Ecuaciones diferenciales	0024	0008, 0009	5	0	10
Análisis numérico	CC23	CC22	4	2	10
Electromagnetismo	0156	0153	5	2	12
Introducción a la computación I	CC31	CC21, CC22	5	0	10
<b>Cuarto semestre</b>					
Probabilidad	0039	0008	3	2	08
Introducción a la computación II	CC41	CC31	5	0	10
Estructuras de datos	CC42	CC31	4	2	10
Análisis lógico	CC43	CC31	5	0	10
Diseño de sistemas digitales	CC44	0156	4	2	10
<b>Quinto semestre</b>					
Arquitectura de computadoras	CC51	CC44	4	2	10
Lenguajes de programación	CC52	CC41, CC42	5	0	10
Ingeniería de software	CC53	CC41, CC42	4	2	10
Teoría de la computación	CC54	CC41	5	0	10
Análisis de algoritmos I	CC55	CC42, CC43	5	0	10



## 2.9 Cursos optativos

Nombre del Curso	Clave	Requisitos	T	L	Créditos
Álgebra lineal avanzada	C001	0009	5	0	10
Algoritmos genéticos	C002	CC63	4	2	10
Análisis de algoritmos II	C003	CC42, M0039	5	0	10
Análisis de redes	C004	CC55	4	2	10
Bases de datos distribuidas	C005	CC62	4	2	10
Bases de datos II	C069	CC62	4	2	10
Compiladores	C006	CC54	5	0	10
Computación simbólica	C007	CC65	4	2	10
Diseño y desarrollo de software	C070	CC53	4	2	10
Ecuaciones diferenciales parciales I	C008	0024	4	2	10
Estadística	0048	0039	3	2	8
Fundamentos de redes	C009	CC71	4	2	10
Graficación por computadora	C010	CC42	4	2	10
Interfaces de usuario	C011	C032, CC53	4	2	10
Introd. a la Investigación de operaciones	C012	0009, 0039	4	2	10
Laboratorio de cómputo Admvo.	C073	*	1	4	6
Laboratorio de ciencias computacionales	C058	*	1	4	6
Laboratorio de ciencias de la computación	C049	CC64	1	4	6
Laboratorio de ingeniería de software	C061	C059	1	4	6
Laboratorio de inteligencia artificial	C046	*	1	4	6
Laboratorio de interfaces de usuario	C055	*	1	4	6
Laboratorio de optimización	C052	C038, C004	1	4	6
Laboratorio de redes de computadoras	C064	*	1	4	6
Lab. de visión y Proc. de imágenes	C043	*	1	4	6
Lógica difusa	C013	CC63	4	2	10
Multimedia	C014	CC53	4	2	10
Principios de robótica	C016	CC63	4	2	10
Planeación y Admon. de S. de informática	C066	CC61	3	0	6
Probabilidad y procesos estocásticos	C017	0039	4	2	10
Procesamiento de lenguaje natural	C018	CC63	4	2	10
Procesamiento digital de imágenes	C019	C020	4	2	10
Procesamiento digital de señales	C020	CC44	4	2	10
Procesos paralelos y distribuidos	C021	CC61	4	2	10
Prog. de interfases gráficas de usuario	C067	CC22, CC42	4	2	10
Programación de redes I	C022	C009	4	2	10
Programación de redes II	C023	C022	4	2	10
Programación de sistemas	C074	CC54	5	0	10

Nombre del Curso	Clave	Requisitos	T	L	Créditos
Programación evolutiva	C024	CC63	4	2	10
Programación funcional y lógica	C025	CC52	4	2	10
Programación lineal	C038	CC54	4	2	10
Programación no lineal	C039	CC54	5	0	10
Realidad virtual	C075	CC64	4	2	10
Reconocimiento de patrones	C026	CC54	5	0	10
Redes neuronales	C027	CC63	4	2	10
Seminario de cómputo Admvo.	C071	*	2	4	8
Seminario de ciencias computacionales	C057	*	2	4	8
Seminario de ciencias de la computación	C048	*	2	4	8
Seminario de ingeniería de software	C060	C059	2	4	8
Seminario de inteligencia artificial	C045	*	2	4	8
Seminario de interfaces de usuario	C054	*	2	4	8
Seminario de optimización	C051	C038	2	4	8
Seminario de redes de computadoras	C063	*	2	4	8
Sem. de visión y Proc. de imágenes	C042	*	2	4	8
Sistemas CAD	C029	CC53	4	2	10
Sistemas expertos	C028	CC63	4	2	10
Sol. numérica de ecuaciones diferenciales	C030	C008	4	2	10
Supercómputo	C031	CC61	4	2	10
Taller de herramientas de uso administrativo	C068	CC62	2	4	8
Taller de herramientas para visualización	C032	CC52	2	4	8
Teoría de códigos	C033	CC65	4	2	10
Teoría de gráficas	C034	CC55	4	2	10
Teoría de números	C035	CC44	4	2	10
Tópicos Av. de cómputo Admvo.	C072	*	3	0	6
Tópicos Av. de ciencias computacionales	C056	*	3	0	6
Tópicos Av. de ciencias de la computación	C047	*	3	0	6
Tópicos Av. de ingeniería de software	C059	*	3	0	6
Tópicos Av. de inteligencia artificial	C044	*	3	0	6
Tópicos Av. de interfaces de usuario	C053	*	3	0	6
Tópicos Av. de optimización	C050	C038, C039	3	0	6
Tópicos Av. de sistemas distribuidos	C062	*	3	0	6
Tópicos Av. de visión y Proc. de imágenes	C041	*	3	0	6
Verificación y validación del software	C015	CC53	4	2	10
Visión por computadora	C036	C019	4	2	10
Visualización	C037	C032, CC53	4	2	10

\*Para cursar esta materia se requiere haber cursado y aprobado al menos el 50% de los créditos del área de concentración correspondiente.

## Referencias

- [1] Bustos y de la Tijera, Alfredo, *Situación de la Enseñanza de la Informática en México*, V Congreso Iberoamericano de Educación Superior en Computación. México, D. F. 1996.
- [2] *Computing Curricula 1991*, Report of the ACM/IEEE-CS Joint Curriculum Task Force, Association for Computing Machinery, 1991.
- [3] Comité de Ingeniería y Tecnología. *Marco de referencia para la evaluación*. SEP. Octubre de 1994.
- [4] Coordinación Universitaria de Estudios de Opinión Pública. *Demanda educativa, perfil profesional y mercado de trabajo para la licenciatura en Ciencias de la Computación: un estudio de viabilidad*, Universidad de Sonora. Noviembre de 1996.
- [5] Denning Peter et al *Computing as a Discipline* Communications of the ACM. Volume 32, Number 1, January 1989.
- [6] *Plan Nacional de Desarrollo, 1995-2000*. Poder Ejecutivo Federal. Cd. de Mexico, 1995.
- [7] Estivill-Castro, Vladimir, *Hacia la autodeterminación Tecnológica*. Boletín de Política Informática, INEGI 18, No. 8 p. 19-29 1995.
- [8] Peón Aguirre, Rodolfo. *Ingeniería en tecnología electrónica.*, Universidad de Sonora, 1997.
- [9] *Proyecto para la creación de la Licenciatura en Ciencias de la Computación* Facultad de Ciencias, UNAM. Aprobado por el H. Consejo Técnico en su sesión extraordinaria del 7 de abril de 1994.
- [10] Tucker A. B., Bradley W. su, Cupper R. D., Garnick D. K. *Fundamentos de Informática* McGraw-Hill, 1994.