

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE CIENCIAS**

**Propuesta de Modificación del Plan de Estudios del programa  
de Licenciatura en Ciencias Computacionales**

**Ensenada, Baja California, septiembre de 2007**

## **Directorio**

Dr. Gabriel Estrella Valenzuela  
Rector

Dr. Felipe Cuamea Velásquez  
Secretario General

Lic. Luis Gerardo Hiraes Pérez  
Coordinador de Formación Básica

M.C. Irma Rivera Garibaldi  
Coordinadora de Formación Profesional y Vinculación Universitaria

M.C. Judith Isabel Luna Serrano  
Vicerrectora Campus Ensenada

Dra. Nahara Ayala Sánchez  
Directora de la Facultad de Ciencias

Jesús Lerma Aragón  
Subdirector de la Facultad de Ciencias

María Victoria Meza Kubo  
Coordinadora de la propuesta de modificación

Académicos participantes:

José Ignacio Ascencio López

Adrián Enciso Almanza

Ángel González Fraga

Adán Hiraes Carbajal

Francisco Juárez García

Evelio Martínez Martínez

Alberto Leopoldo Morán y Solares

Oscar Mario Rodríguez Elías

Adrián Vázquez Osorio

Luis Enrique Vizcarra Corral

Miguel Ángel Ibarra Rivera

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN	2
2.1 Evaluación del plan de estudios	4
2.1.1 Evaluación de alumnos	4
2.1.2 Evaluación de docentes	4
2.1.3 Evaluación de egresados	4
2.1.4 Evaluación de empleadores	5
2.1.5 Evaluación de CONAIC	5
2.2 Características que diferencian los planes 2004-1 y 2007-2 Computacionales"	7
3. FILOSOFÍA EDUCATIVA	9
4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA	12
4.1 Introducción	12
4.2 Mecanismos de operación	13
4.2.1 Mecanismos de operación para el éxito de los programas	13
4.2.2 Infraestructura existente en el programa	13
4.2.3 Mecanismos de operación para el Tronco Común	13
4.3 Etapas de formación	15
4.3.1 Etapa básica	15
4.3.2 Etapa disciplinaria	15
4.3.3 Etapa terminal	16
4.4 Competencias por etapas de formación	17
4.4.1 Competencias de la etapa básica	17
4.4.2 Competencias de la etapa disciplinaria	17
4.4.3 Competencias de la etapa terminal	17
4.5 Modalidades de aprendizaje	18
4.5.1 Otras unidades de aprendizaje optativas	18
4.5.2 Estudios independientes	18
4.5.3 Ayudantía docente	18
4.5.4 Ayudantía de investigación	18
4.5.5 Ejercicio investigativo	18
4.5.6 Apoyo a programas de extensión y vinculación	19
4.5.7 Actividades artísticas, deportivas y culturales	19
4.5.8 Unidades de aprendizaje intersemestrales	19
4.6 Movilidad académica	20
4.7 Requisitos de egreso	21
4.7.1 Práctica Profesional	21
4.7.2 Servicio Social	23
4.7.3 Idioma extranjero	23
4.7.4 Titulación	24
4.8 Tutorías	25
4.9 Organización académica	26
4.10 Factibilidad de multiacreditación	28
4.11 Posibilidad de modelos semiescolarizados	29

5. PLAN DE ESTUDIOS	30
5.1 Perfil de ingreso	30
5.2 Perfil de egreso	31
5.3 Campo Ocupacional	32
5.4 Identificación de las competencias	33
6. Características de las unidades de aprendizaje DE LICENCIATURA	35
6.1 Por etapas de formación	35
6.2 Por Áreas de énfasis o línea terminal	37
6.3 Por Áreas de Conocimiento	38
6.4 Mapa curricular del Licenciado en Ciencias Computacionales	41
6.5 Descripción cuantitativa	42
7. SISTEMA DE EVALUACIÓN	43
7.1 Identificación de los momentos y formas de realizar la evaluación	43
7.2 Categorías y criterios del modelo de evaluación del programa académico	44
8. TIPOLOGÍA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE	47
9. TABLAS DE EQUIVALENCIAS	51
9.1 Tabla de equivalencias con el plan anterior	51
9.2 Tabla de equivalencias con otros programas	53
ANEXO A. RECONOCIMIENTO DE PROBLEMÁTICAS, GRANDES TAREAS, ÁMBITOS Y TAREAS	I
ANEXO B. ANÁLISIS DE TAREAS	IV
ANEXO C. ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	X
ANEXO D. INTEGRACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	XIV
ANEXO E. CUESTIONARIOS APLICADOS	XVI
ANEXO F. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE	XXVIII

## **I. INTRODUCCIÓN**

Las ciencias computacionales constituyen una disciplina que cambia y evoluciona vertiginosamente, y la sociedad actual es cada vez más dependiente de estas tecnologías. Esto se ve y se vive diariamente en el uso del correo y del comercio electrónico, en la utilización de nuevos medios para poder realizar la educación a distancia, en la aplicación de eficientes algoritmos para visualización de estructuras moleculares complejas, o en el desciframiento del código genético humano, por mencionar solamente algunas de las actividades ligadas a las ciencias de la computación.

Esta rapidez de cambio, esta aceleración a la que se está expuesto en el campo de la computación, requiere que los planes de estudio estén actualizándose con frecuencia. El plan de estudios de la Licenciatura en Ciencias Computacionales fue modificado en el periodo 2004-1, pero debido a los cambios realizados en el estatuto escolar, es necesario que el programa se integre a un Tronco Común de carreras en Ciencias donde se han incluido las cuatro carreras de licenciatura de la Facultad.

La propuesta que se presenta mantiene las mismas competencias que las del plan de estudios vigente; básicamente se modificaron las unidades de aprendizaje que integran el tronco común, aunque las competencias específicas se mantienen; los contenidos no cubiertos serán integrados a otras unidades de aprendizaje ya existentes; además se realizaron cambios de nombre y créditos en algunas unidades de aprendizaje, con el fin de mantener unidades de aprendizaje comunes entre los programas de Física y Matemáticas.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Baja California, inicio oficialmente sus actividades académicas en 1977 bajo el nombre de “Escuela Superior de Ciencias Biológicas”, con la carrera de Biología; en 1979 se creó la licenciatura de Física, por iniciativa de investigadores del Instituto de Astronomía de la UNAM, en Ensenada, y toma el nuevo nombre de “Escuela Superior de Ciencias”. Posteriormente, en 1986, nacieron simultáneamente las licenciaturas en Ciencias Computacionales y Matemáticas Aplicadas. Finalmente en 1989, se aprobó la creación de la maestría en el Manejo de Ecosistemas de Zonas Áridas, con lo que se le denomina Facultad de Ciencias.

La Facultad de Ciencias tiene la misión de formar profesionistas de excelencia y de alto nivel competitivo, capaces de aplicar sus conocimientos y habilidades en enfrentar y resolver los retos que presente el entorno científico actual y futuro. Asimismo, impulsar la investigación, generar conocimiento de impacto y extenderlo a la comunidad, llevándolo a su aplicación en el ámbito científico, académico y social, para mejorar la calidad de vida en el entorno local, regional, nacional e internacional; y al mismo tiempo, fomentar a cada paso los valores culturales, el sentido ético, la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.

El programa de licenciado en ciencias computacionales tiene la misión de formar profesionales con un alto sentido de solidaridad social para la solución de problemas demandadas en la sociedad promoviendo el uso ético de las tecnologías de la información en beneficio del País.

El programa de Licenciado en Ciencias Computacionales tiene la visión de ser un programa acreditado atendido por un conjunto de académicos asociados a Cuerpos Académicos consolidados, los cuales estarán permanentemente actualizando los planes y programas de estudio, integrando en las diferentes asignaturas los nuevos conocimientos y estrategias de aprendizaje resultado de investigaciones científicas y tecnológicas. Así, académicos, estudiantes y egresados conformarán profesionales inter y multidisciplinarios que promoverán el uso eficaz de recursos humanos y materiales existentes e impulsarán y participarán en programas de movilidad interinstitucional. Todo lo anterior les otorgará a los grupos así integrados y organizados una visión holística sobre los retos, alcances y oportunidades de su profesión en un contexto regional, nacional e internacional.

Actualmente, con excepción del programa de Ciencias Computacionales, los programas de Licenciatura de la Facultad no han modificado sus planes de estudio desde 1994, por ello desde hace varios periodos se ha venido trabajando en su modificación. El programa de Ciencias Computaciones tuvo su última modificación en el 2004-1 y ese mismo año se acreditó ante el Consejo Nacional de Acreditación en Informática y Computación A. C. (CONAIC), el cual es el Organismo Acreditador de los programas de cómputo a nivel nacional reconocido por COPAES.

Por otro lado, en el 2006, la Universidad modificó su Estatuto Escolar, en el cual se estipula, entre otras cosas, que todo programa de licenciatura deberá integrarse a un tronco común de carreras afines, así como de incluir un número de créditos entre 300 y 350. Por esta razón, la Facultad decidió que los programas que se encontraban en proceso de modificación, junto con el programa de Ciencias Computacionales, trabajaran en la integración de un Tronco Común en Ciencias.

Derivado de los trabajos del Tronco Común, se estableció un semestre común cuyos contenidos no difieren mucho de los contenidos que actualmente tiene el programa, pero si se modifican los nombres de las Unidades de Aprendizaje y el valor en créditos de las mismas. Esto no tiene mayor implicación para los programas que actualmente se están modificando, pero si para nuestro programa, ya que ha tenido que “adelantar” el proceso de modificación, para poder estar incluidos, desde su concepción, al Tronco Común en Ciencias.

El Programa se beneficia al integrarse al Tronco Común, ya que permite la atención de un mayor número de alumnos, puesto que los cupos se pueden incrementar para que los grupos que se integren al ingresar al tronco común estén completos y balanceados, así como los grupos de cada carrera que se forman al término del mismo. Esto favorece el óptimo aprovechamiento de los recursos disponibles. Asimismo, contribuye a sustentar la demanda individual de las carreras sobre bases más realistas. El tronco común brinda al estudiante una oportunidad de conocer de cerca el conjunto de carreras disponibles, para luego hacer la mejor elección. Además, favorece la generación del sentido de identidad de los estudiantes con la unidad académica y sus programas, no solamente con una carrera.

## **2.1 Evaluación del plan de estudios**

Esta modificación contempla los resultados que arrojan las encuestas aplicadas internamente a docentes y alumnos y externamente a empleadores, pares, expertos y egresados; Además se consideraron las recomendaciones hechas por el organismo acreditador (CONAIC) y la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática (ANIEI). La información recabada permitió evaluar la consistencia y operatividad del plan de estudios actual así como el impacto de sus egresados en la comunidad.

### **2.1.1 Evaluación de Alumnos**

- En general el conocimiento de los objetivos del plan de estudios es regular
- Se tiene un buen conocimiento de la estructura del plan de estudio pero se considera que existen semestres muy “pesados” con demasiada carga de trabajo.
- El 50 % de los encuestados considera que el programa de tutorías es muy malo y el otro 50% considera que es bueno.
- La mayoría considera que el tiempo (semestres) para llevar la carga del plan de estudios no es suficiente.
- Se considera que los laboratorios y el equipo de cómputo son malos e insuficientes.
- Se comenta que los contenidos de la mayoría de las unidades de aprendizaje están actualizados y se cubren los objetivos de las mismas.

Se encuestaron 50 alumnos.

### **2.1.2 Evaluación de docentes**

- Los maestros de asignatura desconocen los objetivos y la estructura del plan de estudios.
- La mayoría de los maestros desconocen los reglamentos universitarios.
- Se considera que existen semestres donde la carga es muy pesada y funcionan como cuellos de botella, ya que la mayoría de los estudiantes prefiere repartir la carga de un semestre en dos, por lo cual el tiempo promedio en que están egresando es de 10 semestres y no de 9 como está planteado en el actual plan de estudios.
- Los tutores consideran que es necesario un programa eficiente de tutorías ya que el actual da la libertad al estudiante de acudir con su tutor cuando lo desee y regularmente es nunca, y algunos solo acuden el día de las inscripciones.
- Se considera que algunas unidades de aprendizaje que se encuentran en el plan de estudios no son tan requeridos en el campo profesional como otros que no se consideran o que son optativos por lo cual no se garantiza que el 100% del alumnado los lleve.

Se encuestaron 10 profesores.

### **2.1.3 Evaluación de egresados**

- La mayoría indica que se cumplieron los objetivos del plan de estudios.

- Todos consideraron que la carrera cumplió con sus expectativas.
- Consideran que el programa de tutorías funcionó de manera regular.
- Se considera que los docentes cumplieron muy bien los objetivos de la unidad de aprendizaje.
- Las unidades de aprendizaje considerados como fundamentales en su formación fueron: Base de datos, Ingeniería de la programación, Estructura de datos, todas las matemáticas, las unidades de aprendizaje de programación.
- Se considera que la carrera no debe acortarse en tiempo (semestres) para poder abarcar el material suficiente

Se encuestaron 40 egresados.

#### 2.1.4 Evaluación de empleadores

- Los encuestados consideran que los egresados de la licenciatura en Ciencias Computacionales se desempeñan de manera muy satisfactoria y con una mayor rapidez que los de otras carreras.
- Los requerimientos básicos son la programación en ambientes visuales, Java y uso de sistemas tipo Unix.
- Se recomienda reforzar las bases de administración de proyectos.
- Se considera que las actividades predominantes del egresado son líder de proyecto, Ingeniero de Sistemas, continuación de estudios especializados, Administradores de Centros de Cómputo, entre otros.

Se encuestaron 5 empleadores.

#### 2.1.5 Evaluación de CONAIC

De las recomendaciones emitidas por el organismo acreditador, CONAIC, se rescatan las siguientes recomendaciones y la forma como se plantea considerar en la presente propuesta.

<b>Recomendaciones realizadas al programa</b>	<b>Forma de integrarlas</b>
Definición de los objetivos claros y congruentes con el perfil de egreso.	Actualización del plan y una evaluación constante del mismo
Difusión del plan de estudios y su fundamentación.	Integrado a la actualización del plan 2007-2 y en el Plan Institucional de Fortalecimiento Integral
Elaborar formalmente los mecanismos de ingreso y permanencia del personal	Contemplanlo en el Plan Institucional de Fortalecimiento Integral
Asegurar que los profesores de nuevo ingreso y por horas participen en los cursos de actualización profesional y de docencia impartidos por la institución	Incrementar la difusión de estos cursos
Contratar al menos dos doctores con la intención de fortalecer las líneas de investigación definidas	Participar en convocatorias PROMEP

Atender la situación laboral de algunos de los profesores	Promover concursos de definitividades
Estimular las actividades de producción de material didáctico	Crear un programa de elaboración de material didáctico para publicación interna
Contratar profesores egresados de diferentes instituciones de educación superior, a fin de enriquecer el programa	Contemplantarlo en el Plan Institucional de Fortalecimiento Integral
Elaborar, difundir y respetar los criterios de admisión del programa	Integrado a la actualización del plan 2007-2
Mejorar la difusión del plan y programas de estudio entre la comunidad estudiantil	Establecer un programa de visitas a las preparatorias
Incluir en el plan de estudios unidades de aprendizaje del área de ciencias sociales y humanidades	Integrado a la actualización del plan 2007-2
Instrumentar un mecanismo que asegure que los profesores de reciente contratación, así como los docentes por asignatura, tomen cursos, a fin de mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje	Incrementar la difusión de estos cursos
Atender la problemática presentada por los cambios de horarios posteriores al periodo de inscripciones	Contar con los horarios antes de terminar el periodo anterior, evitar modificaciones
Propiciar que los profesores y alumnos hagan uso de las instalaciones del centro de cómputo de la unidad	Asignar más prácticas de laboratorio en el centro
Equipar los laboratorios de cómputo de la Facultad con al menos tres plataformas de cómputo diferentes	Se crea una sala con estaciones SUN, una con sistema operativo Linux, una con Windows y otra con Mac's, con recursos PIFI
Asignar recursos específicos para la función de investigación	Contemplantarlo en el Plan Institucional de Fortalecimiento Integral
Instrumentar un programa destinado a obtener financiamientos externos	Contemplantarlo en el Plan Institucional de Fortalecimiento Integral

## 2.2 Características que diferencian los planes 2004-1 y 2007-2.

A continuación se hace una diferenciación entre el plan de estudios vigente 2004-1 y el que se propone 2007-2.

<b>Plan 2004-1</b>	<b>Plan 2007-2</b>
Se comparten 7 unidades de aprendizaje obligatorias con el plan de Licenciado en Física y con el Licenciado en Matemáticas Aplicadas	Se comparte un Tronco Común de 4 unidades de aprendizaje obligatorias con Física, Matemáticas Aplicadas y Biología. Se comparten 7 más con Física y Matemáticas Aplicadas.
368 créditos requeridos	350 créditos requeridos
294 créditos obligatorios	277 créditos obligatorios
56 créditos optativos	73 créditos optativos
10 créditos de práctica profesional	Igual pero con posibilidad de acreditarla en un proyecto de vinculación o ayudantía de investigación
9 semestres	1 semestre de tronco común + 7 semestres más
Ninguna unidad de aprendizaje obligatoria de entorno social	2 obligatorias.
34 unidades de aprendizaje obligatorias	31 unidades de aprendizaje obligatorias + proyecto de vinculación + ayudantía de investigación + práctica profesional
Referenciado a CIEES, ANIEI y CENEVAL	Además se consideraron recomendaciones del organismo acreditador, CONAIC
No contempla proyectos de vinculación ni ayudantías de investigación con valor en créditos	Se incluye la participación en un proyectos de vinculación y una ayudantía de investigación en la etapa Terminal, con valor en créditos

De acuerdo a la evaluación, y en cumplimiento con el estatuto escolar se integra el programa a un Tonco Común de Ciencias con duración de un semestre, cuatro unidades de aprendizaje obligatorias y una unidad de aprendizaje optativa, y se ajustaron los créditos y nombres de algunas unidades de aprendizaje; con ello se realizaron los siguientes cambios:

- Los contenidos de las 5 UNIDADES DE APRENDIZAJE del primer semestre del plan 2004-1 se modifican para igualar las claves con el resto de los programas, aunque las competencias se integran casi en su totalidad.

<b>Plan 2004-1</b>	<b>Plan 2007-2</b>
Comunicación Oral y Escrita	Comunicación Oral y Escrita
Diseño de algoritmos	Diseño de algoritmos

Introducción a las Ciencias Computacionales	Introducción a las Ciencias Computacionales (optativa)
	Desarrollo y evolución de la ciencia
Algebra Superior	Introducción a las Matemáticas
Geometría vectorial	Geometría Vectorial (optativa)

- Se modificaron los nombres de otras unidades de aprendizaje con el fin de mantener cursos comunes adicionales con los programas de Física y Matemáticas.

<b>Plan 2004-1</b>	<b>Plan 2007-2</b>
Cálculo I	Cálculo Diferencial
Cálculo II	Cálculo Integral
Ecuaciones Diferenciales	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias

- Se modificaron los nombres de algunas unidades de aprendizaje con el fin de que el nombre indique explícitamente el énfasis del contenido.

<b>Plan 2004-1</b>	<b>Plan 2007-2</b>
Estructuras de Datos Avanzadas	Análisis de Algoritmos
Programación de Supercómputo	Sistemas Distribuidos

- Se redujeron los créditos de algunas unidades de aprendizaje, aumentando más horas para taller y reduciendo horas clase: Simulación, Sistemas Distribuidos, Teoría de la computación, Investigación de Operaciones y Organización de Computadoras.

### **3. FILOSOFÍA EDUCATIVA**

Es con base en la filosofía de una institución, producto de la sabiduría acumulada en sus años de vida, como se puede comprender lo que es su misión, ya que la filosofía institucional inspira y orienta los esfuerzos encaminados a cumplir lo que se ha comprendido que es la razón de ser y existir, en este caso, la misión de la Universidad Autónoma de Baja California.

Dinámica como el contexto en el que lleva a cabo sus actividades, la UABC es una organización viva que se transforma para mejorar, de ahí que su filosofía, esencialmente la misma, va recogiendo las experiencias y aprendizajes que contribuyen a profundizar la reflexión acerca de su quehacer y a consolidar los valores que la caracterizan como institución de educación superior, a la vez que permite ir delineando una visión más clara de lo que queremos que sea nuestra alma máter en el futuro, y posibilita establecer las políticas institucionales que, como principios orientadores, encauzarán las acciones pertinentes para hacer realidad aquel futuro previsto, en congruencia con su misión. Por ello es fundamental que filosofía, misión y visión de la UABC sean conocidas dentro y fuera de la Universidad, ya que son tanto el punto de partida de las políticas institucionales que se proponen en este plan, como los referentes para comprender, sumarse o proponer las acciones que los universitarios habremos de llevar a cabo.

La filosofía de la Universidad Autónoma de Baja California se expresa en los siguientes postulados:

La UABC es una comunidad de aprendizaje en la cual los procesos y productos del quehacer de sus estudiantes, de su personal y de la institución en su conjunto, constituyen la esencia de su ser. Congruente con ello, la institución utiliza los avances de la ciencia, la tecnología y las humanidades para mejorar y hacer cada vez más pertinentes sus funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión de la cultura y los servicios, así como los servicios de apoyo. En esta comunidad de aprendizaje se valoran particularmente el esfuerzo permanente en pos de la excelencia, la justicia, la comunicación multidireccional, la participación responsable, la innovación, el liderazgo fundado en las competencias académicas y profesionales, una actitud emprendedora y creativa, la honestidad, la pluralidad, la libertad, y el respeto y aprecio entre todos sus miembros.

En la UABC el estudiante constituye el centro de atención de los esfuerzos institucionales, y es considerado como un ser humano capaz, activo y corresponsable de su propio proceso formativo, a quien se atiende a través de un modelo educativo flexible, centrado en el aprendizaje del alumno y fundamentado en la evaluación colegiada, con un currículo que incluye tanto la generación de conocimiento que se logra con la investigación, como el servicio social, en tanto elemento de pertinencia y retribución a la sociedad, y que se complementa con una sólida formación valor al y el apoyo de los servicios de atención diseñados de acuerdo con las necesidades estudiantiles. En ese modelo educativo la educación es una estrategia para lograr la formación y actualización permanente de los individuos, que se enfoca en la vinculación de los procesos de

aprendizaje con las habilidades requeridas en la práctica profesional y en el trabajo, y enfatiza la actuación o el desempeño del sujeto en un contexto particular y con diversos niveles de complejidad.

El personal académico, en el contexto de sus funciones docentes, representa el contacto más directo de la Universidad con el estudiante, por ello es apreciado como un facilitador y promotor del aprendizaje. Como investigador, es para la UABC elemento fundamental para contribuir al desarrollo regional, pues al generar conocimientos y aplicaciones tecnológicas, permite a la Universidad constituirse en líder de opinión ante la sociedad. En el ámbito de la extensión, es el vínculo entre la sociedad y nuestra alma máter, a través del cual la institución da vigencia a su vocación de servicio a la comunidad interna y externa.

El académico es capaz de potenciar aún más su trabajo al participar en CA integrados por colegas con intereses y perspectivas complementarias, de ahí que la Universidad promueva su continua habilitación y mejoramiento.

La docencia en la UABC es vista como una parte indispensable del proceso de aprendizaje, pues provee el andamiaje necesario para que el estudiante construya el conocimiento durante sus distintas etapas formativas y desarrolle las competencias que le permitirán ser un miembro útil a la sociedad, responsable y comprometido con ella. Por su parte, la investigación es considerada como una labor que enriquece la docencia al aportarle conocimientos pertinentes y actualizados, y que al ser llevada a cabo por los profesores contribuye a su mejor habilitación, con lo que se favorece la consolidación de los CA. Asimismo, la participación de los profesores e investigadores en actividades de investigación promueve su incorporación a redes académicas, y en el posgrado es un elemento de especial importancia para la formación de los estudiantes de ese nivel. Además, al ser la labor por medio de la cual la Universidad analiza la realidad, participa directamente del compromiso de proponer soluciones a los diversos problemas del estado, de la región, del país y del mundo.

La extensión de los beneficios de la cultura y los servicios que presta la institución constituye para la UABC un excelente canal de comunicación y retroalimentación con la sociedad, a la vez que el medio idóneo para enriquecer la formación de su comunidad interna y externa. A través de sus diversas modalidades, la extensión universitaria permite que la institución se mantenga firmemente integrada al contexto, tanto como difusora, promotora y divulgadora de cultura y conocimiento, como en su carácter de institución capaz de prestar servicios y contribuir a la solución de los problemas sociales del entorno, en particular de aquellos asociados con los sectores más desprotegidos y menos beneficiados de la sociedad.

La estructura organizativa, los recursos, el marco normativo y los procedimientos específicos de gestión, tienen su razón de ser en el apoyo que proporcionan a las funciones sustantivas de la Universidad. Son, además, un componente fundamental del proceso educativo que se desarrolla dentro de la misma.

Como parte de la gestión institucional, la comunicación organizacional promueve la integración, vinculación y coordinación de todos los esfuerzos institucionales, al tiempo que facilita el uso eficiente y transparente de los recursos.

Para la Universidad Autónoma de Baja California, sus miembros (estudiantes, académicos, personal administrativo y de apoyo) son el recurso más valioso con que cuenta, y actúa en consecuencia con ello.

## **MISIÓN**

La UABC, como protagonista crítica y constructiva de la sociedad bajacaliforniana, tiene como misión promover alternativas viables para el desarrollo social, económico, político y cultural de la entidad y del país, en condiciones de pluralidad, equidad, respeto y sustentabilidad, y con ello contribuir al logro de una sociedad más justa, democrática y respetuosa de su medio ambiente, mediante:

- La formación integral, capacitación y actualización de profesionistas autónomos, críticos y propositivos, con un alto sentido ético y de responsabilidad social y ecológica, que les facilite convertirse en ciudadanos plenamente realizados, capaces de insertarse en la dinámica de un mundo globalizado, de enfrentar y resolver de manera creativa los retos que presenta su entorno actual y futuro.
- La generación de conocimiento científico y humanístico, así como de aplicaciones y desarrollos tecnológicos pertinentes al desarrollo sustentable de Baja California, del país y del mundo en general.
- La creación, promoción y difusión de valores culturales y de expresiones artísticas, así como la divulgación de conocimiento, que enriquezcan la calidad de vida de los habitantes de Baja California, del país y del mundo en general.

## **VISIÓN**

En el año 2012 la UABC ha consolidado su liderazgo académico en virtud de que todos los programas educativos evaluables de licenciatura, especialidad y posgrado cuentan con acreditación de su buena calidad, ya sea por parte de los organismos reconocidos por el Copaes o por su incorporación al PNP, debido a que su planta académica, su estructura curricular, sus modalidades de evaluación colegiada e institucional y sus instalaciones cumplen con las normas establecidas. Asimismo, dicho reconocimiento de calidad se ha logrado porque sus estudiantes presentan niveles de permanencia; de tutelaje individualizado; de interacción internacional; de acceso a servicios y equipos para el manejo de información; de desarrollo de conocimientos, habilidades y actitudes; de egreso y titulación en tiempo; así como de actitud emprendedora e inserción laboral, que son muestra de la operación consistente de un modelo educativo flexible estructurado según etapas de formación, que hace énfasis en el logro de aprendizajes significativos y en el desarrollo de competencias profesionales.

En la institución, la mayoría de sus CA se encuentran consolidados, pues sus integrantes forman parte de redes de pares nacionales e internacionales, cuentan con la capacidad y competitividad académica suficientes para realizar sus labores de docencia, gestión, investigación y difusión de manera equilibrada, y con apego a la líneas de generación y aplicación del conocimiento que han sido definidas y validadas por las instancias académicas colegiadas correspondientes, en función de su pertinencia local, estatal, regional, nacional e internacional.

Las unidades académicas contribuyen a la formación integral del estudiante mediante la prestación de servicios psicopedagógicos y promoción de actividades deportivas, artísticas y culturales, a la vez que constituyen vehículos de difusión de las opciones de educación continua, vinculación y servicios que ofrecen a sus egresados y a los sectores social, público y privado.

Para apoyar la realización de sus funciones sustantivas, la UABC mantiene vínculos de intercambio y colaboración con diversas instituciones de educación superior, nacionales e internacionales, los cuales han favorecido su capacidad académica.

Las funciones sustantivas se desarrollan con el apoyo de una estructura administrativa descentralizada que favorece la operación colegiada y flexible; la comunicación oportuna; la movilidad académica y estudiantil; la formulación expedita tanto de nuevos programas educativos como de las modificaciones de los existentes; la interacción nacional e internacional con otras instituciones y con los sectores externos; la simplificación y agilización de los servicios de apoyo a estudiantes y a las propias instancias universitarias; la gestión y aplicación transparente, equitativa y oportuna de recursos; el mantenimiento y actualización de la infraestructura y equipos; así como en un ambiente de colaboración con las organizaciones gremiales, los órganos de gobierno y las entidades universitarias auxiliares.

Por lo anterior, la UABC es reconocida socialmente como líder académico y de opinión, recurso estratégico de la entidad, y es altamente valorada por la calidad en el desempeño profesional de sus egresados, la pertinencia de la investigación que realiza y que contribuye al desarrollo de la entidad, así como por la cercanía que mantiene con los diversos sectores sociales a través de la prestación de servicios y acciones de reciprocidad, la difusión cultural y la divulgación científica, que permiten el mejoramiento de la calidad de vida de los bajacalifornianos.

## **POLÍTICAS INSTITUCIONALES**

Las políticas institucionales son consideradas criterios generales que perfilan los ejes de atención prioritaria que orientan las acciones que habrán de realizar cada uno de los miembros de la UABC, ya sean trabajadores administrativos, académicos o de servicios. Para la Universidad Autónoma de Baja California, las políticas institucionales son las siguientes:

### ***1. FORMACIÓN INTEGRAL DE LOS ALUMNOS***

Una de las principales políticas institucionales es brindar una formación integral a los alumnos de acuerdo con el modelo educativo adoptado por la UABC, que se centra en el aprendizaje, así como ofrecer a los estudiantes: *a)* opciones múltiples para la selección de programas educativos mediante la modalidad de troncos comunes por áreas disciplinarias; *b)* una formación integral a través de currículos flexibles, la incorporación de idiomas, actividades artísticas y deportivas, la prestación de servicio social, la incorporación de prácticas profesionales y la realización estancias de aprendizaje extramuros acreditables; *c)* apoyos para su mejor desempeño, como la atención psicopedagógica y las tutorías académicas; y *d)* acceso a equipo de cómputo, a programas de movilidad estudiantil, y a diversas modalidades de becas institucionales que faciliten su permanencia en la Universidad.

### ***2. FORTALECIMIENTO Y FOMENTO DE LA INVESTIGACIÓN***

Esta política tiene como propósito fortalecer y fomentar la investigación, puesto que dicha actividad es un medio para mejorar las capacidades de la planta académica, consolidar los CA y proponer soluciones a los problemas de la región; asimismo, se orienta a promover la participación de los alumnos en proyectos de investigación, a estimular los procesos de innovación asociados a la investigación, la colaboración transdisciplinaria, y el desarrollo y fortalecimiento de las LGAC en áreas estratégicas asociadas a las necesidades del desarrollo local, regional y nacional, como son aquellas relacionadas con los recursos hidrológicos, las fuentes de energía, las desigualdades sociales, el desarrollo y aplicación de nuevas tecnologías, entre otras.

### ***3. FOMENTO A LA DIFUSIÓN DE LA CULTURA Y A LA PRÁCTICA DEL DEPORTE***

Una de las tareas que la sociedad le confió a la institución es la difusión de la cultura. Por ello, con esta política se busca contribuir a la formación integral del estudiante, ampliar y diversificar las actividades culturales, difundir y divulgar tanto el conocimiento como las diferentes manifestaciones de la cultura y las artes y, en general, a hacer extensivos los beneficios de la cultura a la población de Baja California.

Por otro lado, una de las consecuencias del desarrollo de las comunicaciones y del transporte, característicos de la vida contemporánea, es el sedentarismo de la población; por ello, esta política también se orienta al fomento de la actividad física y del deporte como práctica cotidiana, tanto de los universitarios como de la sociedad en general, como una vía para preservar o mejorar el estado físico de las personas y, con ello, la salud.

### ***4. OFERTA EDUCATIVA PERTINENTE CON CALIDAD Y EQUIDAD***

Para la Universidad es prioritario continuar con los esfuerzos tendientes a generar oportunidades de formación en condiciones de equidad. Esto requiere identificar tanto las áreas disciplinarias como los ámbitos geográficos en los que se centrarán las tareas universitarias con el propósito de ofrecer opciones de educación superior, en igualdad de condiciones, a la población de Baja California. Además, esta política también se orienta a ampliar y diversificar la oferta educativa mediante modalidades educativas flexibles — presenciales, mixtas y no presenciales—, a mantener y fortalecer la calidad de los

programas educativos evaluables de licenciatura y posgrado vía su acreditación y/o reacreditación nacional e internacional, y a avanzar en los procesos de integración y fortalecimiento de redes académicas de docencia e investigación, con el fin de incrementar la competitividad académica y la calidad de los programas educativos mediante la cooperación con otras IES estatales, nacionales e internacionales.

#### ***5. FORTALECIMIENTO DE LAS CAPACIDADES ACADÉMICAS Y ADMINISTRATIVAS***

Una política estratégica prioritaria la constituye el fortalecimiento de las unidades académicas mediante: el fomento de la colaboración interdisciplinaria, la ampliación de redes de cooperación académica nacionales e internacionales, la identificación y apoyo de liderazgos académicos y el impulso al seguimiento, a la evaluación colegiada y a la gestión, con lo que se busca que las unidades académicas asuman con éxito su papel determinante en la realización de sus funciones sustantivas.

Por su parte, también es estratégico para la institución contar con personal administrativo altamente capacitado, en permanente actualización, para la realización de sus labores de apoyo a las actividades académicas.

#### ***6. MEJORAMIENTO DE LA VINCULACIÓN CON LA COMUNIDAD***

Es política de la Universidad intensificar las relaciones con la sociedad a la que sirve. Para ello, es necesario que la institución esté en contacto permanente con su entorno para apoyar a los sectores que así lo requieran, ya sea productivo, gubernamental o social.

En este sentido, esta política busca mantener y consolidar los vínculos de la UABC con la comunidad —egresados, benefactores o la sociedad en general—, a través de acciones de educación continua, prestación de servicios, convenios de colaboración, así como también mediante aquellas actividades con las cuales la Universidad manifiesta reciprocidad y solidaridad social con su entorno, o bien por conducto de aquellas que constituyen un medio para interactuar con la sociedad y para diversificar la gestión de fondos extraordinarios en apoyo a las tareas universitarias, como las que lleva a cabo el Patronato Universitario y la Fundación UABC.

#### ***7. GESTIÓN DE COMUNICACIÓN ORGANIZACIONAL***

Esta política tiene como propósito que en las unidades académicas las funciones sustantivas se desarrollen con el apoyo de una estructura administrativa descentralizada, con procesos de comunicación externa e interna oportunos, y mecanismos de operación flexibles, y mediante la toma de decisiones colegiadas que fomenten la participación de las diversas instancias que intervienen en la realización de dichas funciones, a fin de que las actividades académicas se desarrollen con un mayor grado de flexibilidad y las administrativas respondan de manera adecuada a los requerimientos derivados de las primeras.

De igual forma, esta política se orienta a fomentar la comunicación, la colaboración y la toma de decisiones colegiada como práctica cotidiana en las relaciones de la Universidad con sus órganos de gobierno y con las organizaciones gremiales.

## ***8. RESPONSABILIDAD CON EL MEDIO AMBIENTE***

Cuidar el medio ambiente es un tema que ha cobrado relevancia en los últimos años. Es responsabilidad de la sociedad legar a las generaciones futuras un ambiente adecuado para su desarrollo. Por tal motivo, mediante esta política, la Universidad asume el compromiso de, por un lado, procurar el desempeño de sus actividades con respeto al medio ambiente y, por el otro, promover la búsqueda de alternativas de solución a los problemas ambientales de la región, así como a su prevención, con lo cual se busca contribuir al fomento y difusión de una cultura que propicie el mejoramiento de la calidad de la vida.

## ***9. ASEGURAMIENTO Y MEJORA CONTINUA DE LOS PROCESOS DE GESTIÓN***

Esta política se orienta a ampliar el diseño, desarrollo y operación certificada de los procesos que respaldan las actividades de: apoyo administrativo, servicio a los estudiantes, administración de los recursos humanos, gestión y aplicación de recursos financieros, así como la adquisición y suministro de bienes y servicios.

## ***10. DESARROLLO EQUILIBRADO Y OPERACIÓN EFICIENTE DE LA PLANTA FÍSICA E INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA***

El desarrollo equilibrado de la planta física y de la infraestructura académica es tarea que debe prever la Universidad a fin de ampliar, equipar y mantener las instalaciones de aulas, cubículos, bibliotecas, laboratorios y talleres, para poder continuar incrementando la capacidad de atención con buena calidad a la creciente demanda de formación profesional que se generará en la entidad en el futuro próximo, así como para impartir los programas de especialidad y posgrado, ofrecer los servicios de educación continua y realizar las labores de investigación y vinculación en condiciones adecuadas. Por otro lado, es necesario actualizar, ampliar y mantener operativos los sistemas de cómputo y equipos de telecomunicaciones, a fin de propiciar un uso eficiente de la información y apoyar la incorporación creciente de modalidades educativas flexibles, abiertas y a distancia, como complemento a la formación presencial.

## ***11. TRANSPARENCIA, RENDICIÓN DE CUENTAS Y NORMATIVIDAD***

Esta política tiene como fin arraigar la cultura de la evaluación, la transparencia y la rendición de cuentas que se ha desarrollado en nuestra institución. Dicha cultura permite que las actividades sustantivas y las de apoyo administrativo avancen en los procesos de aseguramiento de la calidad y de mejora continua de las funciones sustantivas y adjetivas, a la vez que es un medio a través del cual, por un lado, la institución informa a la sociedad acerca del destino de los recursos que le ha otorgado y, por el otro, le manifiesta la reciprocidad universitaria por el reconocimiento que le ha otorgado.

También es tarea de la Universidad dar certidumbre, tanto al personal como al funcionamiento de la institución, en diversos aspectos que atañen a las labores que en ésta se llevan a cabo, como el de la propiedad intelectual, entre otros. En tal sentido, esta política se dirige, asimismo, a revisar y actualizar las normas que emanen de la institución para que estén en correspondencia con el desarrollo de las actividades universitarias.

## ***12. PLANEACIÓN Y EVALUACIÓN CONTINUAS***

Con esta política se busca dar continuidad a la cultura de la planeación y de la evaluación que se ha desarrollado en la institución desde hace más de dos décadas. Se orienta a fortalecer el sistema de planeación, seguimiento y evaluación institucional para asegurar el desarrollo de la Universidad mediante la generación continua de indicadores y de información acerca del desempeño de las actividades académicas y administrativas, que permitan la toma de decisiones oportunas tendientes a mantener el rumbo deseado en el quehacer universitario.

De igual forma, esta política se orienta a convertir a la planeación y a la evaluación en actividades cotidianas en las unidades académicas y administrativas de la Universidad. Por ello, también implica avanzar en la realización de evaluaciones académicas y del desempeño del personal universitario, como una vía para asegurar la mejora continua de la institución.

## **4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA**

### **4.1 Introducción**

El programa de estudios de Licenciado en Ciencias Computacionales, fue modificado en el 2004-1 y aunque aún no ha salido la primera generación del plan, fue necesario realizar una modificación al plan vigente para integrarse al Tronco Común de la Facultad de Ciencias, así como modificaciones leves para mantener unidades de aprendizaje comunes con Física y Matemáticas y otras para dar cumplimiento al nuevo Estatuto Escolar. Pero la base fundamental de la propuesta es la misma que la del plan vigente; Ninguna de sus competencias ha sido modificada. El programa fue modificado manteniendo los lineamientos y recomendaciones realizados por el Comité Interinstitucional de Evaluación de la Educación Superior del Área de Ingeniería y Tecnología (CIEES), las recomendaciones hechas por el organismo de acreditación reconocido por COPAES, CONAIC, y las recomendaciones de la Asociación Nacional de Instituciones de Educación en Informática (ANIEI) para cada perfil. De esta forma, se obtuvieron marcos de referencia sobre los porcentajes de créditos, unidades de aprendizaje y sus contenidos recomendables en cada área de conocimiento, para la formación de un profesionista del área, sin perder el distintivo esencial que ha caracterizado al Licenciado en Ciencias computacionales desde que el programa fue creado. También, se realizaron encuestas a profesores, estudiantes y egresados de la institución además de empleadores potenciales, para conocer la opinión de los profesionistas que laboran en instituciones públicas y la iniciativa privada con el fin de definir los perfiles de egreso con base a competencias profesionales.

El plan de estudios de esta carrera fomenta la educación por competencias y posibilita la formación inter y multidisciplinaria del estudiante además de favorecer la movilidad intra e interinstitucional a través de la flexibilidad de su estructura. Está basado en un sistema por créditos que permite hacer partícipe al estudiante en la toma de decisiones relacionada con su formación, fomentando así la formación continua para toda la vida.

## **4.2 Mecanismos de operación**

### **4.2.1 Mecanismos de operación para el éxito de los programas**

Para lograr el éxito del plan de estudios es necesario establecer los mecanismos y estrategias para su operación. Una de las estrategias iniciales es la sensibilización de la actual planta docente, que debe conocer y ser partícipe del nuevo plan de estudios en el que va a colaborar. Por lo tanto, es indispensable programar foros de análisis del nuevo plan de estudios con el propósito de que directivos y docentes estén informados y comprometidos con la propuesta, así como de su papel dentro de este proceso.

En el rubro de formación y capacitación profesional, se considera incrementar el porcentaje de PTC en apoyo a la consolidación de los CA's y lograr que todos obtengan el perfil PROMEP requerido.

Además, la Facultad de pedagogía e Innovación Educativa ofrece cursos de actualización docente donde se dan a conocer nuevas técnicas, formas de aprendizaje y habilidades de desarrollo de pensamiento para formar al alumno con base en las nuevas herramientas de aprendizaje que le permitan el logro de competencias profesionales. Estos mismos cursos y otros podrán ser planeados por la Facultad con recursos propios.

Otro aspecto muy importante es fortalecer los laboratorios especializados en las líneas terminales que se han definido; la adquisición de acervo bibliográfico, actualizado y acorde a las necesidades del plan de estudios es fundamental, así como la suscripción a revistas nacionales e internacionales expertas en el área de la tecnología de la información.

### **4.2.2 Infraestructura existente en el programa**

Actualmente el programa de Ciencias Computacionales cuenta con una matrícula de 150 estudiantes de tiempo completo repartidos en 9 grupos de 1ro a 9no semestre y atendidos por 10 profesores de tiempo completo y un técnico académico que atienden un total de 140 horas de las 195 requeridas, de las cuáles, las restantes son atendidas por técnicos académicos del Centro de Cómputo Universitario de Ensenada (CECUUE) y solo 12 de éstas pagadas a profesores de asignatura.

En lo referente a infraestructura, el programa tiene asignados 4 salones de clases, un aula taller y 4 laboratorios de cómputo, moderadamente equipados, aunque en la actualidad 3 de estos laboratorios no se encuentran en el lugar apropiado, ya que de manera temporal, han sido ubicados en una casa rodante.

### **4.2.3 Mecanismos de operación para el Tronco Común**

Como parte de la propuesta de esta licenciatura y en acuerdo con los CA de la Facultad de Ciencias de la UABC, se plantea la formación del tronco común en las carreras de

Matemáticas, Biología, Ciencias Computacionales y Física, el cual comprende el primer periodo semestral que está compuesto de las unidades de aprendizaje: Introducción a las matemáticas, Comunicación oral y escrita, Diseño de algoritmos e Desarrollo y Evolución de la Ciencia.

Después de acreditar las unidades de aprendizaje del tronco común, el estudiante seleccionará la carrera de su elección de acuerdo a los artículos 128, 129, 130 y 131 del Estatuto Escolar de la UABC.

## **4.3 Etapas de formación**

El programa de estudios está compuesto de 3 etapas de formación donde se procura dosificar la complejidad de unidades de aprendizaje y contenidos buscando desarrollar y proporcionar al alumno las competencias propias del Licenciado en Ciencias Computacionales, las cuales serán verificables y extrapolables a la práctica profesional real que se gesta en el entorno y mismas que podrán ser adecuadas de acuerdo a la evolución y desarrollo de la ciencia y tecnología de su disciplina.

### **4.3.1 Etapa básica:**

En esta etapa está considerado el tronco común de la Facultad; aquí se incluyen las unidades de aprendizaje que contribuyen a la formación básica y elemental del estudiante de las ciencias básicas con una orientación eminentemente formativa, para la adquisición de conocimientos de las diferentes disciplinas que integran unidades de aprendizaje contextualizadoras, metodológicas, instrumentales y cuantitativas esenciales para la formación del estudiante. El programa se compone, en su etapa básica, de 93 créditos obligatorios y 16 créditos optativos.

### **Tronco común en la Facultad de Ciencias**

Los troncos comunes consisten en un conjunto de unidades de aprendizaje contextualizadoras, metodológicas, instrumentales y cuantitativas, esenciales para la formación del estudiante, pertenecientes a un grupo de carreras afines de una misma área de conocimiento, que se cursan en la etapa básica; comprende un proceso general de carácter multi o interdisciplinario con una orientación eminentemente formativa en donde se desarrollan tanto competencias básicas, que debe tener todo profesionista, con las genéricas de un mismo nivel formativo o en área disciplinar.

Como parte de la propuesta de esta licenciatura y en acuerdo con los CA de la Facultad de Ciencias de la UABC, se plantea la formación del tronco común en las carreras de Matemáticas, Biología, Ciencias computacionales y Física, el cual comprende el primer periodo semestral que está compuesto 30 créditos obligatorios y una unidad de aprendizaje optativa cuyos créditos son variados según la unidad cursada.

La selección específica dependerá de la elección del estudiante y su desempeño académico.

### **4.3.2 Etapa disciplinaria:**

El estudiante tiene la oportunidad de conocer, profundizar y enriquecerse de los conocimientos teórico-metodológicos y técnicos de la profesión de Licenciado en Ciencias Computacionales, orientadas a un aprendizaje genérico del ejercicio profesional. Esta etapa comprende la mayor parte de los contenidos del programa, y el nivel de conocimiento es más complejo, desarrollándose principalmente en los periodos intermedios. Esta etapa se compone de 118 créditos obligatorios y 24 créditos optativos.

### **4.3.3 Etapa terminal:**

Se establece al final del programa reforzando los conocimientos teórico-instrumentales específicos; en esta etapa, se incrementan los trabajos prácticos y se desarrolla la participación del alumno en el campo ocupacional explorando las distintas orientaciones a través de la integración y aplicación de los conocimientos adquiridos, para enriquecerse en áreas afines y poder distinguir los aspectos relevantes de las técnicas y procedimientos que en cada perfil profesional se requieren, en la solución de problemas o generación de alternativas. El programa se compone de 66 créditos obligatorios y 33 créditos optativos.

Una vez cubiertos al menos el 70% de los créditos del programa, el estudiante deberá realizar las Prácticas Profesionales las cuales tienen un valor de 10 créditos, participar en un proyecto de vinculación y una ayudantía de investigación con dos créditos como mínimo respectivamente.

Se definen 4 áreas de énfasis o líneas terminales:

- Inteligencia Artificial y reconocimiento de patrones
- Ingeniería del software
- Telecomunicaciones y redes
- Cómputo científico y de alto rendimiento

Estas áreas de énfasis se componen de unidades de aprendizaje obligatorias y optativas, distribuidas principalmente en la etapa Terminal.

## 4.4 Competencias por etapas de formación

### 4.4.1 Competencia de la etapa básica:

Identificar las herramientas básicas para la construcción de algoritmos y desarrollar la habilidad de razonamiento lógico como base para la solución de problemas, mediante la adquisición de conocimientos de las diferentes disciplinas que integran unidades de aprendizaje contextualizadoras de matemáticas y de algoritmia básica, fomentando las bases para una actitud de responsabilidad y ética que todo Universitario debe poseer.

Las unidades de aprendizaje que conforman esta competencia son:

- Introducción a las matemáticas
- Cálculo diferencial
- Cálculo integral
- Álgebra lineal
- Desarrollo y evolución de la ciencia
- Matemáticas discretas
- Probabilidad y estadística
- Ecuaciones diferenciales ordinarias
- Comunicación oral y escrita
- Diseño de algoritmos
- Introducción a la programación

### 4.4.2 Competencia de la etapa disciplinaria:

Aplicar las herramientas tecnológicas de cómputo actuales y las bases del cómputo científico para desarrollar y documentar programas de cómputo de baja complejidad, manteniendo la ética que garantice la confiabilidad y seguridad de la información.

Las unidades de aprendizaje que conforman esta competencia son:

- Estructuras de datos
- Programación orientada a objetos
- Base de datos
- Análisis de algoritmos
- Metodología de la programación
- Aspectos legales, sociales y éticos de la computación
- Ingeniería de software
- Investigación de operaciones
- Organización de computadoras
- Métodos numéricos
- Teoría de la computación
- Graficación
- Sistema operativos
- Redes de datos

### 4.4.3 Competencia de la etapa terminal:

Utilizar tecnologías de cómputo avanzadas para la implementación de soluciones novedosas a problemas reales susceptibles a ser automatizados colaborando en un equipo multidisciplinario con ética y responsabilidad.

Las unidades de aprendizaje que conforman esta competencia son:

- Compiladores
- Inteligencia artificial
- Sistemas distribuidos
- Simulación
- Reingeniería de procesos
- Administración de proyectos
- Práctica profesional
- Ayudantía de investigación
- Proyecto de vinculación

## 4.5 Modalidades de aprendizaje

El estudiante podrá optar por otras formas de obtención de créditos. Estas experiencias académicas le permitirán una formación integral y promoverán su desarrollo humano.

Las modalidades de aprendizaje facilitan al alumno, en coordinación con el profesor o tutor, la selección de actividades para la obtención de créditos y habrán de guiarlo hacia la consolidación del perfil profesional del área de interés.

Las propuestas de acreditación deberán presentarse a la academia, a través del jefe de carrera, para su aceptación, además de cumplir con lo establecido en el reglamento escolar.

Algunas modalidades de aprendizaje para la obtención de créditos optativos que podrá acceder el alumno son:

**4.5.1 Otras unidades de aprendizaje optativas.** En esta modalidad se incorporan aquellas unidades de aprendizaje nuevas o relevantes, de acuerdo a los avances científicos y tecnológicos proporcionando la alternativa a los docentes y alumnos para que incorporen temas de interés en complemento de su formación.

**4.5.2 Estudios independientes.** En esta modalidad de aprendizaje, el alumno se responsabiliza de manera personal a realizar las actividades del plan de trabajo previamente autorizado, que conlleve el lograr los conocimientos teórico-prácticos de una temática específica. En esta modalidad, el estudiante tiene la alternativa de realizar estudios de interés disciplinario no sujeto a la asistencia a clases ni al programa oficial de una unidad de aprendizaje.

**4.5.3 Ayudantía docente.** En esta modalidad el alumno participa como adjunto de docencia (auxiliar docente), bajo la supervisión de un profesor o investigador de carrera, realizando acciones de apoyo académico dentro y fuera del aula, elaborando material didáctico, aplicando técnicas didácticas, así como interviniendo en prácticas docentes. Límite máximo de 8 créditos por semestre.

**4.5.4 Ayudantía en investigación.** Esta forma de obtener créditos se realiza con la participación del alumno, durante la etapa disciplinaria o terminal, en investigaciones que esté realizando personal académico de la universidad o de otras instituciones y que naturalmente ésta se encuentre relacionada con la orientación profesional del estudiante. La investigación debe estar formalmente registrada y relacionarse con los contenidos del área que esté cursando. Se ha integrado a la currícula obligatoria una ayudantía de investigación con dos créditos, pero el estudiante podrá acreditar otras ayudantías de investigación con carácter optativo.

**4.5.5 Ejercicio Investigativo.** En distinción de la ayudantía en investigación, esta modalidad, busca valorar inquietudes y capacidades de iniciativa-creatividad en el

alumno y consiste en que el alumno elabore una propuesta de investigación y la realice con la orientación de un tutor. En esta modalidad, el alumno es el principal personaje, ya que la finalidad es que el alumno aplique los conocimientos desarrollados en esta área, estableciendo su propia metodología de investigación y elaborando su propio material y estrategias de apoyo investigativo. El tutor solo colaborará con su apoyo guiando en la realización de dicha investigación. Máximo 10 créditos por semestre.

**4.5.6 Apoyo a programas de extensión y vinculación.** Son un conjunto de actividades para acercar las fuentes del conocimiento científico y tecnológico con las unidades de producción de bienes y servicios. Esta actividad se desarrolla con dos objetivos: Para planear, organizar cursos, conferencias y acciones cuya finalidad sea extender el conocimiento científico y cultural a la comunidad; y para elaborar e identificar propuestas que se puedan ofrecer al exterior. Ambos objetivos se orientan a fomentar las relaciones externas de la universidad con la comunidad. Máximo 4 créditos por semestre.

**4.5.7 Actividades artísticas, deportivas y culturales.** Son aquellas acciones formativas relacionadas con la cultura, arte y actividades deportivas que coadyuvan al desarrollo integral del alumno, mediante la programación diversa de actividades extracurriculares que reflejan una completa gama de intereses, que dan sentido y vida a la educación superior, fomentando las facultades creativas, propias de los talleres y grupos artísticos. Para apoyar la formación integral del estudiante, se acreditará mediante esta modalidad, hasta 8 créditos, equivalente a dos unidades de aprendizaje en este rubro. Para la validez de esta acreditación, el alumno tendrá que cursar alguna actividad clasificada en este rubro durante la etapa básica de su carrera; no serán validadas aquellas actividades que ya se hayan cursado con anterioridad. Máximo 4 créditos por semestre.

**4.5.8 Unidades de aprendizaje intersemestrales.** Se integran por unidades de aprendizaje que se ofrecen entre un período escolar y otro. Por sus características, permiten a los alumnos cursar unidades de aprendizaje obligatorias u optativas con la finalidad de cubrir créditos y avanzar en su plan de estudios. Estas Unidades de aprendizaje son autofinanciables.

**4.5.9 Proyectos de vinculación.** Se establecerán convenios de vinculación con empresas del sector productivo donde los egresados han incidido y/o pueden incidir, de tal forma que los estudiantes que así lo deseen realicen una estancia académica en estas empresas con valor crediticio. Se ha incluido un proyecto de vinculación con dos créditos obligatorios; si la academia así lo considera, podrá acreditarse además sus Prácticas Profesionales y/o unidades de aprendizaje obligatorias u optativas. Para poder realizar una estancia por proyecto de vinculación, los estudiantes deberán tener acreditado por lo menos el 70% de sus créditos y deberá ser nombrado un tutor o maestro responsable por el lado de la escuela y un tutor responsable por el lado de la empresa, quienes en conjunto evaluarán el desempeño del estudiante y le otorgarán calificación a la(s) unidad(es) de aprendizaje acreditada(s).

Las modalidades de aprendizaje son consideradas una forma de complementar el proceso de aprendizaje y además, mediante esta opción se posibilita la obtención de créditos a través de actividades académicas diferentes a las tradicionales unidades de aprendizaje obligatorias y optativas mencionadas en el plan de estudios, y las cuales permiten abrir y complementar las experiencias de formación académica que se inician en el salón de clases.

## 4.6 Movilidad académica

Es una estrategia para promover la inter y multidisciplinaria, que se hace posible mediante el modelo de flexibilidad adoptado en nuestros planes y programas de estudio. La unidad académica debe establecer y promover los mecanismos para realizar esta actividad, creando estrategias y programas de intercambio y colaboración académica que permitan el logro de sus objetivos en materia de movilidad e intercambio estudiantil y académico tanto interna (entre unidades académicas) como externamente; en este apartado se especifican los mecanismos y acciones que se desarrollarán para fomentar vínculos con otras instituciones de educación superior, con el fin de generar y establecer programas formales para el tránsito y movilidad académica de los alumnos de la UABC.

La movilidad estudiantil intra universitaria se ha venido dando entre escuelas, facultades o institutos, compartiendo así los recursos materiales y humanos y permitiendo que un estudiante curse las unidades de aprendizaje donde mejor le convenga. Además, un estudiante puede participar en proyectos de investigación y desarrollo de otras unidades académicas acumulando créditos en otras modalidades de aprendizaje (ejercicios investigativos, por ejemplo).

Para la movilidad inter universitaria se cuenta con convenios de colaboración con instituciones españolas como parte del programa de Inter Campus ALE, con instituciones canadienses a través del Programa de Intercambio Estudiantil promovido por la ANUIES-CREPUQ y recientemente con instituciones francesas a través del Programa de Formación de Ingenieros Mexicanos en Francia, entre otros.

Además de promover la creación de convenios con empresas para que los estudiantes de los últimos semestres realicen estancias académicas semestrales, pudiendo con ello acreditar su práctica profesional y algunas unidades de aprendizaje obligatorias u optativas, según lo considere la academia en cada caso particular.

## **4.7 Requisitos de egreso**

### **4.7.1 Práctica Profesional**

Es el conjunto de actividades y quehaceres propios de un tipo particular de ocupación, cuyos fundamentos son susceptibles de enseñanza teórica por estar científicamente sistematizados a través de un plan de estudios; además, promueven, la integración con el entorno social y productivo por medio de la aplicación en un determinado campo de acción (UABC, Normas y Lineamientos para las Prácticas Profesionales, 1995). Esta actividad se realiza durante el transcurso del programa, para que el alumno adquiera mayor habilidad o destreza en el ejercicio de su profesión.

Las Prácticas Profesionales tendrán un valor de 10 créditos con un carácter obligatorio para el programa de licenciatura, mismas que podrán ser cursadas una vez acreditado el 70% de los créditos del programa pero preferentemente después de haber acreditado el Servicio Social Profesional. Será responsabilidad de la academia, a través de la coordinación la aceptación de programas de prácticas profesionales y responsabilidad del tutor asignado de acreditarla.

Se establecerán programas de prácticas profesionales dentro de los convenios que ya se tienen con algunas instituciones como Softek, Telnor, Centros de gobierno, Cicese, UNAM, Telnor, entre otros. De forma indirecta el Colegio de Profesionistas en Tecnologías de la Información ayudará a establecer y mantener los vínculos con micro y empresas medianas para la consecución de las prácticas profesionales, por participación activa de las comisiones Académicas, Empresarial y de Peritaje del propio Colegio y la vigilancia de los tutores y responsables de vinculación por la Facultad. En este sentido, se está trabajando en la confección de un convenio CPTI-UABC del que se puedan desprender acuerdos específicos como éste; además se buscarán convenios con otras instituciones donde nuestros estudiantes puedan incidir como profesionales tales como ASCII, Coca-Cola, Cespe, entre otros.

Es requisito que para realizar esta actividad se establezcan los plazos a través de un acuerdo entre las diferentes partes (sector público o privado) en donde se describan las condiciones en las que realizará esta actividad, entre las que destaca que el practicante debe estar obligatoriamente bajo la tutoría de un profesional del área designado por las organizaciones, y el cual asesorará y evaluará su desempeño. Las actividades que el estudiante realice deben relacionarse con su campo profesional y podrá recibir una retribución económica vía beca tutoría cuyo monto se establecerá de común acuerdo. Este sistema de prácticas obligatorias permitirá poner en contacto a los estudiantes con su entorno, aplicar los conocimientos teóricos en la práctica, proporcionar la experiencia laboral que requiere para su egreso y establecer acciones de vinculación entre la escuela y el sector público o privado.

Podrán acreditarse unidades de aprendizaje de carácter obligatorio u optativo, con la presentación de las Prácticas Profesionales, siempre y cuando las actividades desarrolladas durante la práctica sean equivalentes a los contenidos de las unidades de

aprendizaje propuestas a ser acreditadas. En todos los casos, la academia deberá dar su aprobación a las solicitudes recibidas.

A continuación se listan algunas de las asignaturas, que por su contenido, podrían ser asociadas a la Práctica Profesional, a un proyecto de vinculación y/o una ayudantía de investigación.

Obligatorias:

- Inteligencia Artificial
- Redes de datos
- Reingeniería de procesos
- Administración de proyectos
- Compiladores
- Simulación
- Sistemas Distribuidos

Optativas:

- Administración de base de datos
- Tópicos selectos de inteligencia artificial
- Redes neuronales artificiales
- Procesamiento digital de imágenes
- Seguridad en cómputo
- Arquitectura de protocolos de red
- Redes de área local inalámbricas
- Aseguramiento de la calidad del software
- Auditoría informática
- Sistemas colaborativos
- Arquitecturas alternativas
- Animación por computadora

#### **4.7.2 Servicio social.**

La Universidad Autónoma de Baja California en las disposiciones de los capítulos segundo, tercero y cuarto del Reglamento de Servicio Social fundamenta la obligación de los estudiantes o pasantes para que realicen su servicio social comunitario y profesional.

La Facultad de Ciencias lo considera como requisito para concluir los programas de licenciatura que ofrecen, por lo cual, a través de la Coordinación de Servicio Social establece vínculos de colaboración con instituciones públicas y privadas locales y regionales. De la misma manera se establecen programas de la propia unidad académica y al interior de la universidad.

Las unidades de aprendizaje que pueden ser integradas al servicio social comunitario son:

- Comunicación oral y escrita
- Base de datos
- Introducción a la programación en internet
- Otras optativas que la academia designe

Las unidades de aprendizaje que pueden ser integradas al servicio social profesional son:

- Reingeniería de procesos
- Seminario de investigación
- Administración de proyectos
- Práctica profesional
- Proyectos de vinculación con la industria
- Ayudantía de investigación
- Sistemas colaborativos
- Ingeniería del software

Con la orientación del tutor, el estudiante deberá acreditar el servicio social comunitario durante el primer año de su estancia en la universidad preferentemente, y como máximo en el 2do año. El servicio social profesional deberá ser liberado entre el 3er y 4to año una vez que se haya completado el 70% de los créditos de la carrera.

Los programas correspondientes al servicio social comunitario tienen como objetivo beneficiar a la comunidad en primer término, fomentar en los estudiantes el espíritu comunitario y trabajo en equipo, pero sobre todo fortalecer la misión social de nuestra máxima casa de estudios. Los programas de servicio social se gestionan a través de la coordinación de Servicio social de la Unidad Académica, misma que canaliza a los alumnos a las empresas en las cuales puedan desempeñar actividades de su interés.

#### **4.7.3 Idioma extranjero.**

El conocimiento de un idioma extranjero se considera parte indispensable de la formación de todo alumno, por ello el Estatuto Escolar, en su artículo 117, lo establece como requisito.

Para el programa será necesario cursar un idioma extranjero y aprobarlo a nivel intermedio como requisito de egreso, esto es, se requiere que los estudiantes tengan las habilidades de lectura y comprensión de documentos técnicos en idioma extranjero (particularmente en inglés), por lo que se considera suficiente acreditar hasta el 3er nivel ofrecido por la Facultad de Idiomas.

Con el propósito de motivar al alumno para que curse un idioma extranjero (de preferencia el idioma inglés) en el transcurso de su carrera e incrementar la tasa de egreso de los programas de licenciatura, se cuenta con la opción de incorporar hasta con 12 créditos optativos de manera curricular con el nivel intermedio de idioma extranjero.

Para favorecer el dominio del inglés en los egresados se contemplan algunas estrategias tales como incluir en las cartas descriptivas bibliografía en inglés y actividades como lectura de artículos o visitas a páginas web con documentos de innovación tecnológica en inglés; se buscarán unidades de aprendizaje virtuales por videoconferencia o internet con el convenio que se tiene con la Universidad de San Diego State. Se promoverán visitas a las universidades de California y a eventos de cómputo que se realizan en el extranjero.

Con la orientación del tutor, el estudiante deberá cursar el primer nivel del inglés (o algún otro idioma) durante el primer año de estancia en el programa, y hasta el tercer nivel, como mínimo, en su 3er año, o bien aprobar el examen de dominio del idioma inglés aplicado por la escuela de idiomas.

#### **4.7.4 Titulación.**

Una meta de la universidad es procurar que los alumnos al egresar de las diferentes carreras profesionales que ofrece obtengan su título profesional evitando así las pasantías prolongadas.

El artículo 105 del Estatuto Escolar determina que es posible se cumpla con el proceso de titulación si el egresado observa los siguientes requisitos:

- I. Haber cubierto el total de los créditos del plan de estudios del programa;
- II. Haber terminado y acreditado el servicio social comunitario, y liberado el profesional;
- III. Satisfacer los demás requisitos establecidos en la normatividad universitaria aplicable, y
- IV. Cumplir con lo dispuesto por el artículo 106, en lo relativo a las modalidades de titulación, salvo que el programa educativo cursado esté considerado como de buena calidad al momento de egresar el alumno.

Las opciones de titulación se basarán en el Reglamento General de Exámenes de la UABC y el reglamento de Exámenes de la Facultad de Ciencias.

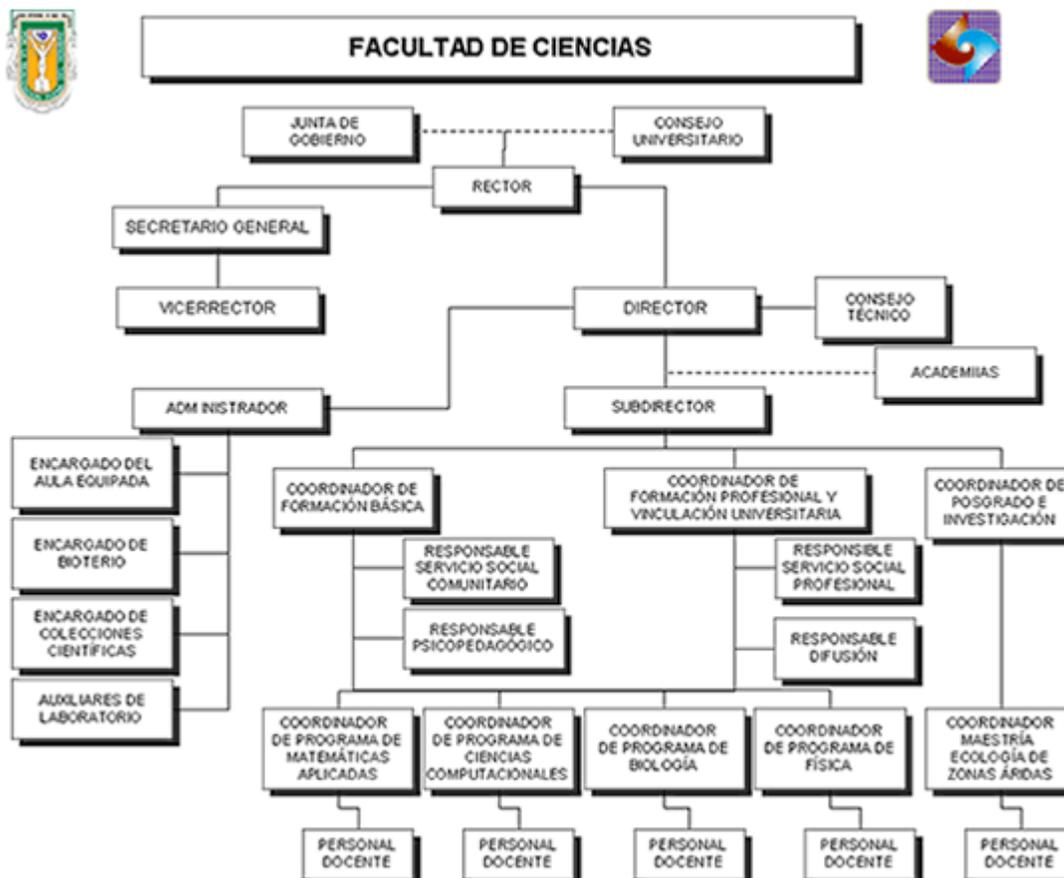
## 4.8 Tutorías

Las tutorías en la UABC son el proceso mediante el cual un profesor designado como tutor, guía al estudiante en su incorporación al medio universitario y académico, a través de la atención personalizada a un alumno o a un grupo reducido de estudiantes y del seguimiento de la trayectoria de los mismos durante el periodo de formación, mediante la orientación y apoyo al alumno en el proceso de toma de decisiones para la conformación de su ruta académica, lo cual le permite acercarse al logro de su perfil profesional y promueve el desarrollo integral del estudiante al apoyar los procesos de enseñanza aprendizaje y reforzar habilidades del pensamiento y formación de valores.

Se establece que el estudiante no podrá realizar su reinscripción si no presenta la tira de unidades de aprendizaje propuesta firmada por el tutor, además cualquier modificación a su carga académica deberá estar avalada por este. Este plan nos permitirá que el estudiante acuda con su tutor para recibir una orientación sobre su carga académica para guiarlo hacia la línea terminal de su interés, además será responsabilidad del tutor que el estudiante cubra los porcentajes de créditos optativos de las etapas básica, disciplinaria y terminal; además el tutor tendrá que apoyar al estudiante para que éste logre cursar el idioma extranjero, servicio social comunitario y profesional y la práctica profesional en los tiempos en los que se han planeado en el plan de estudios logrando con ello una pronta titulación. Por otro lado, podrá recomendar al estudiante cursar el Seminario de Investigación desde el inicio de la etapa terminal.

El tutor podrá guiarse en los mapas de ruta crítica por competencia para guiar adecuadamente al estudiante en la selección de su carga académica.

## 4.9 Organización académica



El funcionamiento académico de la presente propuesta considera la necesidad de una organización que impulse los programas de apoyo para el proceso de enseñanza-aprendizaje, con un seguimiento, continuidad y evolución de los programas, así como una retroalimentación hacia las unidades de aprendizaje de los resultados obtenidos en los proyectos de investigación científica. Es importante contar con programas de difusión y extensión donde profesores y estudiantes participen, cumpliendo con el compromiso que la comunidad universitaria tiene ante la sociedad. La estructura académica en la cual se sustenta la propuesta esta integrada por:

**Director.** La función del director de la Facultad de Ciencias será la de planear, organizar, coordinar y supervisar las actividades que realiza el personal a su cargo en las áreas de docencia, investigación y difusión cultural, además de administrar en forma óptima los recursos con que cuenta la Facultad, para lograr un nivel académico adecuado en la formación de profesionistas con alta calidad.

**Subdirector.** La función general del subdirector de la Facultad de Ciencias será la de coordinar las actividades del personal a su cargo, vigilando que se cumpla con los lineamientos del proceso de enseñanza aprendizaje dentro del contexto del enfoque curricular por competencias del nuevo plan de estudios.

**Administrador.** Es responsable de la administración de la Facultad ante el director de la misma, para lo cual debe programar, organizar, integrar, dirigir y controlar las diversas actividades del personal a su cargo, así como realizar todos los trámites necesarios ante las distintas dependencias de la institución.

**Coordinador de Formación Básica.** Se encarga de coordinar el desarrollo, actualización y cumplimiento de la curricula en la etapa básica.

**Coordinador de Formación Profesional y Vinculación.** Coordinara el desarrollo, actualización y cumplimiento de los programas correspondientes a profundizar y enriquecer conocimientos teórico metodológicos de la profesión, así como a las actividades inherentes a la etapa terminal de formación del Biólogo. Coordinará las actividades de colaboración establecidas en el reglamento de servicio social, con instituciones internas y externas en campos de acción del Biólogo.

**Coordinador de Posgrado e Investigación.** Se encarga de coordinar el desarrollo, actualización y cumplimiento de la curricula en el programa de posgrado de la Facultad.

**Coordinador de programa.** El desarrollo, actualización y cumplimiento del programa y/o actividades correspondientes a la carrera, así como la programación de las unidades de aprendizaje obligatorias y optativas, y practicas de campo en cada periodo escolar, considerando el equipo, material y recurso humano con que se disponga.

**Responsable del departamento de orientación educativa y psicológica.** Apoya a los docentes y estudiantes con orientación en el área psicopedagógica, implementando planes, programas y estrategias relativas al ámbito pedagógico y psicológico para facilitar y promover el desempeño estudiantil y aprovechar al máximo los recursos institucionales.

**Responsable servicio social comunitario.** Supervisa a los estudiantes en la asignación, seguimiento y término del servicio social comunitario de acuerdo con los lineamientos universitarios.

**Responsable servicio social profesional.** Supervisa a los estudiantes en la asignación, seguimiento y término del servicio social profesional de acuerdo con los lineamientos universitarios.

**Responsable de difusión.** Se encarga de la transmisión de información interna y externa de las actividades que se realizan en la Facultad.

**Encargado del laboratorio de cómputo (Aula equipada).** Programar, coordinar, administrar y gestionar las actividades del laboratorio, verificando que se proporcione tanto al personal docente como a alumnos, el material, equipo y asesoría que requieran para la realización de las diversas prácticas, así como vigilar su buen funcionamiento y proporcionar el mantenimiento adecuado al equipo e instalaciones.

**Encargado de Bioterio.** Controlar, vigilar y programar las actividades de docencia e investigación que se realicen dentro de las instalaciones del Bioterio. También es su función el mantener en buen estado las instalaciones, solicitando el equipo, servicio o insumo necesario para que el Bioterio pueda cumplir sus objetivos. Otra función es la de mantener algunos animales como colección viva que sirva de difusión y divulgación de la ciencia y coordinar las visitas guiadas a las instalaciones.

**Encargado de colecciones científicas.** La función principal es tener bajo su responsabilidad la custodia de las colecciones científicas y mantenerlas en condiciones óptimas de conservación. Otras de sus funciones son la de estimular el crecimiento de la colección para incrementar su representatividad y la de mantener los catálogos o bases de datos de las colecciones.

**Auxiliares de laboratorio.** La función del auxiliar de laboratorio es la de apoyar, programar, coordinar, vigilar y controlar las actividades de laboratorio de las unidades de aprendizaje y de los proyectos de investigación que se realicen dentro de la facultad de ciencias, atendiendo las necesidades de los alumnos y docentes.

**Personal docente.** Serán los profesores que tendrán la función de transmitir los conocimientos a los estudiantes a través de su formación escolar.

#### 4.10 Factibilidad de multiacreditación

La Universidad Autónoma de Baja California tiene como prioridad que sus estudiantes reciban una formación integral y multicultural mediante programas innovadores y el desarrollo de proyectos de investigación conjuntos que atiendan a las demandas de la sociedad.

Es por ello que la UABC ha establecido convenios con diversas universidades nacionales e internacionales que permitan la movilidad interna y externa de estudiantes y maestros.

Este programa fomentará que los estudiantes realicen estancias en otras universidades con la posibilidad de acreditar unidades de aprendizaje equivalentes a los del plan de estudios. Además de estancias o visitas a empresas públicas o privadas con la introducción de las Prácticas Profesionales.

Además se fomentará la movilidad intra e interinstitucional de los estudiantes para que cursen unidades de aprendizaje en otros programas de la Universidad.

Del mismo modo se impulsará la movilidad de académicos a realizar intercambios, sabáticos y estancias en otras universidades.

#### **4.11 Posibilidad de modelos semiescolarizados**

La Universidad Autónoma de Baja California se encuentra ante el reto de ampliar su oferta educativa e instrumentar otras modalidades de aprendizaje, es por ello que se han venido implementando una serie de acciones que posibiliten el desarrollo de estudios semiescolarizados o a distancia.

El porcentaje de estudiantes que no logran ingresar a la UABC por la falta de espacios se hace cada vez mayor. La UABC como institución pública se ha comprometido a resolver esta problemática mediante la creación de los Centros de Estudios Básicos.

Por otro lado existen jóvenes que no logran acceder a la educación superior por problemas de lejanía geográfica o bien por encontrarse laborando en una empresa y los horarios de trabajo no le permiten ingresar a la universidad. Creemos que los programas de licenciado en ciencias computacionales y técnico superior universitario son factibles de ofrecerse en una modalidad semiescolarizada debido a las características de sus unidades de aprendizaje y la experiencia que se tiene con herramientas computacionales y métodos de aprendizaje que se requieren para esta modalidad.

Es por ello que se continuará trabajando en la creación de los materiales para en un futuro ofrecer esta alternativa.

## **5. PLAN DE ESTUDIOS**

### **5.1 Perfil de ingreso**

El aspirante a la Licenciatura de Ciencias Computacionales deberá poseer:

#### **a) Conocimientos en:**

- Matemáticas de nivel medio superior
- Lectura del idioma inglés
- Lectura y redacción en español
- Lógica elemental

#### **b) Habilidades para:**

- Analizar y sintetizar
- Resolver problemas mediante el análisis metódico de sus elementos
- La creatividad en la búsqueda de soluciones a varios tipos de problemas

#### **c) Actitudes de:**

- Perseverancia y disciplina
- Capacidad de organización
- Disposición para trabajar en equipo
- Inquietud por lograr su independencia intelectual
- Sentido crítico, reflexivo
- Iniciativa y propositivo

## 5.2 Perfil de egreso

El Licenciado en Ciencias Computacionales es un profesional dedicado a ofrecer soluciones derivadas de la creación, selección, adecuación e integración de productos y servicios computacionales sugeridos a partir del análisis de situaciones, entornos o problemas que pueden ser tratados con sistemas de cómputo.

Profundiza en los fundamentos de la construcción de software de base y de aplicaciones, mantiene un estudio riguroso en los principios que caracterizan a las ciencias formales y está preparado para elaborar, teórica y prácticamente, modelos de realidades complejas, cuidando su consistencia, eficiencia y rendimiento, mediante el trabajo con equipos multidisciplinarios.

Ello implica que el Licenciado en Ciencias Computacionales egresado será competente para:

- Evaluar y aplicar tecnologías de información para eficientizar los procesos administrativos, productivos y de servicios en las organizaciones, en forma objetiva y responsable, considerando las restricciones de la organización y el impacto social de la solución propuesta.
- Colaborar con la investigación científica en el área de las Ciencias Computacionales, modelando creativamente fenómenos y procesos, búsqueda de soluciones tradicionales o alternativas mediante la inteligencia artificial y presentando o simulando de manera gráfica la solución.
- Desarrollar algoritmos eficientes y creativos mediante razonamiento lógico y programático para resolver problemas de automatización.
- Resolver los problemas de las organizaciones considerando la evolución tecnológica en Redes y Telecomunicaciones mediante el estudio y valoración de las tecnologías emergentes que aseguren la integridad de la información.

### **5.3 Campo Ocupacional**

El Licenciado en Ciencias Computacionales podrá desempeñar sus funciones profesionales en:

1. Empresas o instituciones de los sectores público y privado, participando o administrando proyectos de desarrollo, implementación y mantenimiento de sistemas computacionales que efficienten el manejo y procesamiento de información en sus procesos productivos, administrativos o de servicios.
2. Empresas dedicadas al desarrollo de software de base o comercial, o que brindan servicios computacionales a otras empresas, participando en el desarrollo, implementación, mantenimiento, asesoría y consultoría de proyectos de software o hardware.
3. Instituciones de investigación, generando sistemas computacionales que auxilien en el estudio y entendimiento del comportamiento de fenómenos naturales, sociales, económicos entre otros.
4. Ser un profesional independiente que forma su propia empresa brindando servicios de desarrollo, consultoría y asesoría de proyectos de software o hardware.

## 5.4 Identificación de las competencias

A continuación se identifican el conjunto de unidades de aprendizaje obligatorias que logran cada competencia y las unidades de aprendizaje optativas que las complementan.

<b>Competencia</b>	<b>Conjunto de unidades de aprendizaje</b>
<p>I. Evaluar y aplicar tecnologías de información para efficientizar los procesos administrativos, productivos y de servicios en las organizaciones, en forma objetiva y responsable, considerando las restricciones de la organización y el impacto social de la solución propuesta.</p>	<p><b>Obligatorias</b>            Comunicación oral y escrita            Administración de proyectos            Metodología de la programación            Ingeniería del software            Aspectos legales, sociales y éticos de la computación            Reingeniería de procesos            Proyecto de vinculación</p> <p><b>Optativas</b>            Seguridad en cómputo            Arquitecturas alternativas</p>
<p>II. Colaborar con la investigación científica en el área de las Ciencias Computacionales, modelando creativamente fenómenos y procesos, búsqueda de soluciones tradicionales o alternativas mediante la inteligencia artificial y presentando o simulando de manera gráfica la solución.</p>	<p><b>Obligatorias</b>            Ayudantía de investigación            Sistemas distribuidos            Simulación            Graficación            Sistemas operativos            Compiladores            Inteligencia artificial            Ecuaciones diferenciales ordinarias            Investigación de operaciones            Teoría de la computación            Cálculo diferencial            Cálculo Integral</p> <p><b>Optativas</b>            Redes neuronales            Tópicos selectos de inteligencia artificial            Procesamiento de lenguaje natural            Procesamiento Digital de Imágenes            Animación por computadora</p>
<p>III. Desarrollar algoritmos eficientes y creativos mediante razonamiento lógico y programático para resolver problemas de automatización.</p>	<p><b>Obligatorias</b>            Diseño de algoritmos            Desarrollo y Evolución de la ciencia            Estructuras de datos y algoritmos            Análisis de Algoritmos            Introducción a la programación            Programación Orientada a Objetos            Introducción a las matemáticas</p>

	Métodos numéricos Sistemas distribuidos Matemáticas discretas Cálculo diferencial Cálculo Integral
IV. Resolver los problemas de las organizaciones considerando la evolución tecnológica en Redes y Telecomunicaciones mediante el estudio y valoración de las tecnologías emergentes que aseguren la integridad de la información.	<b><i>Obligatorias</i></b> Organización de computadoras Redes de datos Reingeniería de procesos Sistemas distribuidos <b><i>Optativas</i></b> Administración de redes Seguridad en cómputo Arquitecturas alternativas Arquitectura de protocolos de red

## 6. CARACTERÍSTICAS DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE DE LICENCIATURA

### 6.1 Por etapas de formación

UNIDAD ACADÉMICA: Facultad de Ciencias  
 CARRERA: Licenciado en Ciencias Computacionales  
 GRADO ACADÉMICO: Licenciatura  
 PLAN: 2007-2

#### TRONCO COMÚN

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS
1	Introducción a las matemáticas	0	5	5	0	10	
2	Diseño de algoritmos	2	2	2	2	8	
3	Desarrollo y evolución de la ciencia	2	0	2	2	6	
4	Comunicación oral y escrita	2	0	2	2	6	

#### ETAPA BASICA

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS
5	Introducción a la programación	2	2	2	2	8	
6	Cálculo diferencial	4	0	2	4	10	
7	Álgebra Lineal	4	0	2	4	10	
8	Matemáticas Discretas	2	0	4	2	8	
9	Cálculo integral	4	0	2	4	10	6
10	Ecuaciones Diferenciales ordinarias	4		2	4	10	9
11	Probabilidad y estadística	2	0	3	2	7	
	Optativa básica					VR	
	Optativa básica					VR	

#### ETAPA DISCIPLINARIA

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS.
12	Estructuras de datos y algoritmos	2	2	2	2	8	5
13	Programación orientada a objetos	2	2	2	2	8	
14	Base de datos	2	2	2	2	8	
15	Análisis de algoritmos	4	2	0	4	10	12
16	Organización de Computadoras	2	2	2	2	8	
17	Metodología de la programación	2	2	2	2	8	

18	Investigación de operaciones	2	2	2	2	8	11
19	Graficación	4	2	0	4	10	
20	Métodos numéricos	2	2	2	2	8	
21	Teoría de la computación	2	2	2	2	8	
22	Ingeniería del software	2	0	4	2	8	17
23	Sistemas operativos	4	2	0	4	10	
24	Aspectos legales, sociales y éticos de la computación	2	0	2	2	6	
25	Redes de datos	4	2	0	4	10	
	Optativa disciplinaria					VR	
	Optativa disciplinaria					VR	

### ETAPA TERMINAL

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS.
26	Inteligencia Artificial	4	2	0	4	10	
27	Reingeniería de procesos	2	0	4	2	8	
28	Administración de proyectos	2	0	4	2	8	
29	Compiladores	2	2	2	2	8	21
30	Simulación	2	2	2	2	8	
31	Sistemas Distribuidos	4	2	0	4	10	
32	Ayudantía de investigación	0	0	2	0	2	70% del plan
33	Proyecto de vinculación	0	0	2	0	2	70% del plan
34	Práctica Profesional					10	70% del plan
	Optativa terminal					VR	
	Optativa terminal					VR	
	Optativa terminal					VR	

### OPTATIVAS ETAPA BÁSICA

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS.
35	Introducción a los sistemas operativos	2	2	0	2	6	
36	Introducción a la programación en internet	2	4	0	2	8	
37	Cálculo vectorial	4		2	4	10	9
38	Álgebra lineal II	4	0	2	4	10	7

### OPTATIVAS ETAPA DISCIPLINARIA

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS.
39	Aplicaciones con J2EE	2	4		2	8	13
40	Lenguajes para inteligencia artificial	4	2		4	10	
41	Paradigmas y lenguajes de programación	4	2		4	10	
42	Ejercicio investigativo					VR	

**OPTATIVAS ETAPA TERMINAL**

<b>CVE</b>	<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>REQUISITOS.</b>
43	Administración de base de datos	4	2		4	10	14
44	Emprendedores	2		2	2	6	

**INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y RECONOCIMIENTO DE PATRONES**

45	Cómputo evolutivo	4	2	0	4	10	
46	Redes neuronales artificiales	4	2	0	4	10	
47	Procesamiento digital de imágenes	4	2	0	4	10	

**REDES Y TELECOMUNICACIONES**

48	Seguridad en cómputo	2	2	2	2	8	
49	Arquitectura de protocolos de red	2	2	2	2	8	
50	Redes de área local inalámbricas	4	2	0	4	10	

**INGENIERÍA DEL SOFTWARE**

51	Aseguramiento de la calidad del software	2	2		2	6	
52	Auditoría informática	2	1		2	5	
53	Sistemas colaborativos	2	2	2	2	8	

**CÓMPUTO CIENTÍFICO Y DE ALTO RENDIMIENTO**

54	Arquitecturas alternativas	2	2	2	2	8	
55	Animación por computadora	4	2	0	4	10	
56	Cómputo paralelo	4	2	0	4	10	
57	Programación Paralela y Concurrente	4	4	0	4	12	

### 6.3 Por Áreas de Conocimiento

ÁREA DE CONOCIMIENTO	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR
<b>Entorno Social</b>	<i>Obligatorias</i>					
24	Aspectos legales, sociales y éticos de la computación	2		2	2	6
28	Administración de proyectos	2		4	2	8
27	Reingeniería de procesos	2		4	2	8
	<i>Optativas</i>					
44	Emprendedores	2		2	2	6
<b>Matemáticas</b>	<i>Obligatorias</i>					
1	Introducción a las matemáticas	0	5	5	0	10
6	Cálculo diferencial	4		2	4	10
10	Ecuaciones diferenciales ordinarias	4		2	4	10
8	Matemáticas discretas	2		4	2	8
7	Álgebra lineal	4		2	4	10
9	Cálculo integral	4		2	4	10
11	Probabilidad y estadística	2		3	2	7
20	Métodos numéricos	2	2	2	2	8
18	Investigación de operaciones	2	2	2	2	8
21	Teoría de la computación	2	2	2	2	8
30	Simulación	2	2	2	2	8
	<i>Optativas</i>					
37	Cálculo vectorial	4	0	2	4	10
38	Algebra lineal II	4	0	2	4	10
<b>Arquitectura de computadoras</b>	<i>Obligatorias</i>					
16	Organización de computadoras	2	2	2	2	8
	<i>Optativas</i>					
54	Arquitecturas alternativas	2	2	2	2	8
<b>Redes</b>	<i>Obligatorias</i>					
25	Redes de datos	4	2	0	4	10
	<i>Optativas</i>					
48	Seguridad en cómputo	2	2	2	2	8
50	Redes de área local inalámbricas	4	2		4	10
49	Arquitectura de protocolos de red	2	2	2	2	8
<b>Software de base</b>	<i>Obligatorias</i>					
29	Compiladores	2	2	2	2	8

23	Sistemas operativos	4	2		4	10
	<i>Optativas</i>					
35	Introducción a los sistemas operativos	2	2		2	6
<b>Programación e ingeniería de software</b>	<i>Obligatorias</i>					
2	Diseño de algoritmos	2	2	2	2	8
5	Introducción a la programación	2	2	2	2	8
12	Estructuras de datos y algoritmos	2	2	2	2	8
15	Análisis de algoritmos	4	2	0	4	10
13	Programación orientada a objetos	2	2	2	2	8
17	Metodología de la programación	2	2	2	2	8
22	Ingeniería del software	2		4	2	8
31	Sistemas distribuidos	4	2		4	10
	<i>Optativas</i>					
41	Paradigmas y lenguajes de programación	4	2		4	10
36	Introducción a la programación en internet	2	4		2	8
39	Aplicaciones con J2EE	2	4		2	8
51	Aseguramiento de la calidad del software	2	2	0	2	6
52	Auditoría informática	2	1	0	2	5
53	Sistemas colaborativos	2	2	2	2	8
56	Cómputo paralelo	4	2	0	4	10
57	Programación paralela y concurrente	4	4	0	4	12
<b>Tratamiento de la información</b>	<i>Obligatorias</i>					
14	Bases de datos	2	2	2	2	8
	<i>Optativas</i>					
43	Administración de base de datos	4	2		4	10
<b>Interacción hombre-máquina</b>	<i>Obligatorias</i>					
26	Inteligencia artificial	4	2	0	4	10
19	Graficación	4	2		4	10
	<i>Optativas</i>					
46	Redes neuronales artificiales	4	2		4	10

47	Procesamiento digital de imágenes	4	2		4	10
45	Cómputo evolutivo	4	2		4	10
55	Animación por computadora	4	2		4	10
40	Lenguajes para inteligencia artificial	4	2		4	10
<b>Otras</b>	<b>Obligatorias</b>					
3	Desarrollo y evolución de la ciencia	2		2	2	6
4	Comunicación oral y escrita	2		2	2	6
32	Ayudantía de investigación					2
33	Proyecto de vinculación					2
34	Práctica profesional					10

## 6.4 Mapa Curricular del Licenciado en Ciencias Computacionales

FRONCO COMÚN		ETAPA BÁSICA				ETAPA DISCIPLINARIA			ETAPA TERMINAL		
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX			
B Comunicación oral y escrita 2-0-2 6	B Cálculo diferencial 4-0-2 10	B Cálculo integral 4-0-2 10	B Ecuaciones diferenciales ordinarias 4-0-2 10	D Ingeniería del software 2-0-4 8	D Fundamentos de telecomunicaciones y Redes 2-2-2 8	D Graficación 4-2-0 10	T Reingeniería de procesos 2-0-4 8	T Administración de proyectos 2-0-4 8			
B Evolución de la ciencia moderna 2-0-2 6	B Álgebra lineal 4-0-2 10	D Base de datos 2-2-2 8	B Probabilidad y estadística 2-0-3 7	D Investigación de operaciones 2-2-2 8	D Sistemas operativos 4-2-0 10	T Redes de datos 2-2-2 8	T Sistemas distribuidos 4-2-0 10	T Simulación 2-2-4 10			
B Introducción a las matemáticas 0-5-5 10	B Matemáticas discretas 2-0-4 8	D Programación orientada a objetos 2-2-2 8	D Metodología de la programación 2-2-2 8	D Organización de computadoras 2-2-2 8	D Teoría de la computación I 2-2-2 8	T Compiladores 2-2-2 8	T Inteligencia artificial 3-2-1 9	VR Optativa terminal			
B Diseño de algoritmos 2-2-2 8	B Introducción a la programación 2-2-2 8	D Estructuras de datos y algoritmos 2-2-2 8	D Análisis de algoritmos 4-2-0 10	D Métodos Numéricos 2-2-2 8	VR Optativa disciplinaria	VR Optativa terminal	VR Optativa terminal	VR Optativa terminal			
VR Optativa básica	VR Optativa básica	VR Optativa disciplinaria	D Aspectos legales, sociales y éticos de la computación 2-0-2 6	VR Optativa disciplinaria	Práctica profesional 10						
					Proyecto de vinculación 2						
					Ayudantía de investigación 2						
Idioma extranjero VR		Ejercicio investigativo VR			Servicio Social Profesional SCR						
Servicio social Comunitario											

Área	Créditos
Unidad de aprendizaje	
HC-HL-HC	

**6.4.1 Competencia 1: Evaluar y aplicar tecnologías de información para efficientizar los procesos administrativos, productivos y de servicios de todo tipo de organizaciones, en forma objetiva y responsable, considerando las restricciones de la organización y el impacto social de la solución propuesta**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX																																										
<table border="1"> <tr> <td>B</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>Comunicación oral y escrita</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2-0-2</td> </tr> </table>	B	6	Comunicación oral y escrita			2-0-2		<table border="1"> <tr> <td>D</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Base de datos</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2-2-2</td> </tr> </table>	D	8	Base de datos			2-2-2	<table border="1"> <tr> <td>D</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Metodología de la programación</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2-2-2</td> </tr> </table>	D	8	Metodología de la programación			2-2-2	<table border="1"> <tr> <td>D</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Ingeniería del software</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2-0-4</td> </tr> </table>	D	8	Ingeniería del software			2-0-4	<table border="1"> <tr> <td>D</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Fundamentos de telecomunicaciones y Redes</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2-2-2</td> </tr> </table>	D	8	Fundamentos de telecomunicaciones y Redes			2-2-2		<table border="1"> <tr> <td>T</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Reingeniería de procesos</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2-0-4</td> </tr> </table>	T	8	Reingeniería de procesos			2-0-4	<table border="1"> <tr> <td>T</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>Administración de proyectos</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>2-0-4</td> </tr> </table>	T	8	Administración de proyectos			2-0-4
B	6																																																	
Comunicación oral y escrita																																																		
	2-0-2																																																	
D	8																																																	
Base de datos																																																		
	2-2-2																																																	
D	8																																																	
Metodología de la programación																																																		
	2-2-2																																																	
D	8																																																	
Ingeniería del software																																																		
	2-0-4																																																	
D	8																																																	
Fundamentos de telecomunicaciones y Redes																																																		
	2-2-2																																																	
T	8																																																	
Reingeniería de procesos																																																		
	2-0-4																																																	
T	8																																																	
Administración de proyectos																																																		
	2-0-4																																																	
<table border="1"> <tr> <td>Area</td> <td>Créditos</td> </tr> <tr> <td>Unidad de aprendizaje</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>HC-HL-HC</td> </tr> </table>									Area	Créditos	Unidad de aprendizaje			HC-HL-HC																																				
Area	Créditos																																																	
Unidad de aprendizaje																																																		
	HC-HL-HC																																																	

**6.4.2 Competencia 2: Colaborar con la investigación científica en el área de las Ciencias Computacionales, modelando creativamente fenómenos y procesos, búsqueda de soluciones tradicionales o alternativas mediante la inteligencia artificial y presentando o simulando de manera gráfica la solución.**

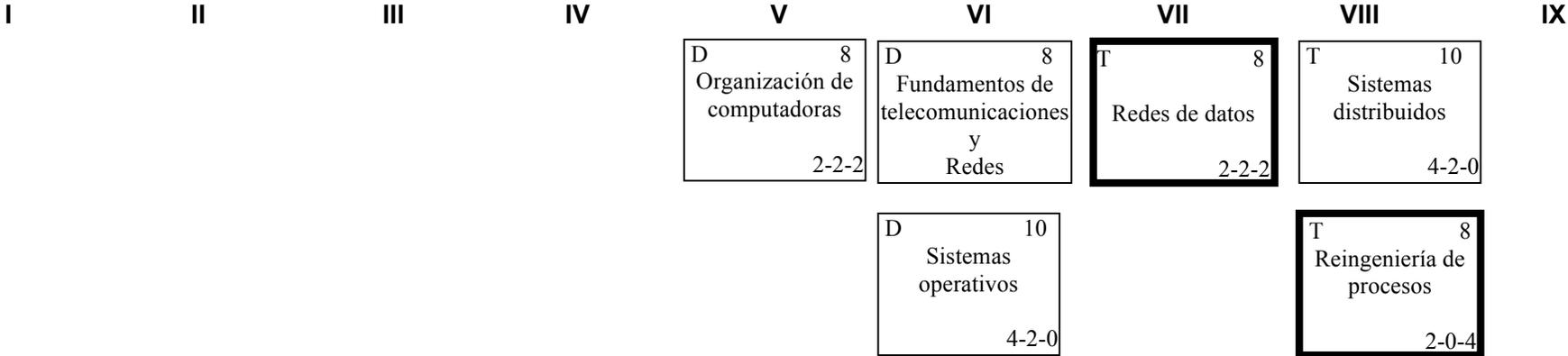
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
B 6 Evolución de la ciencia moderna 2-0-2	B 10 Cálculo diferencial 4-0-2	B 10 Cálculo integral 4-0-2	B 10 Ecuaciones diferenciales ordinarias 4-0-2	D 8 Investigación de operaciones 2-2-2	D 10 Sistemas operativos 4-2-0	D 10 Graficación 4-2-0	T 10 Sistemas distribuidos 4-2-0	T 8 Seminario de investigación 2-0-4
B 10 Introducción a las matemáticas 0-5-5	B 10 Álgebra lineal 4-0-2		B 6 Probabilidad y estadística 2-0-2		D 8 Teoría de la computación I 2-2-2	T 8 Compiladores 2-2-2	T 9 Inteligencia artificial 4-2-1	T 10 Simulación 2-2-4

Area	Créditos
Unidad de aprendizaje	
	HC-HL-HC

**6.4.3 Competencia 3: Desarrollar soluciones algorítmicas eficientes mediante razonamiento lógico y programática para resolver problemas de automatización.**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
B 8 Diseño de algoritmos 2-2-2	B 8 Introducción a la programación	D 8 Estructuras de datos y algoritmos 2-2-2	D 10 Análisis de algoritmos 4-2-0	D 8 Métodos Numéricos 2-2-2			T 10 Sistemas distribuidos 4-2-0	
B 10 Introducción a las matemáticas 0-5-5	B 8 Matemáticas discretas 2-0-4	D 8 Programación orientada a objetos 2-2-2						
	B 10 Cálculo diferencial 4-0-2	B 10 Cálculo integral 4-0-2						
Area	Créditos							
Unidad de aprendizaje								
HC-HL-HC								

**6.4.4 Competencia 4: Resolver los problemas de las organizaciones considerando la evolución tecnológica en Redes y Telecomunicaciones mediante el estudio y valoración de las tecnologías emergentes que aseguren la integridad de la información.**



## 6.5 Descripción Cuantitativa

**Distribución de Créditos por Etapas de Formación**

<b>Etapa</b>	<b>Obligatorios</b>	<b>Optativos</b>	<b>Totales</b>
Básica	90	16	106
Disciplinaria	116	16	131
Terminal	69	34	113
Práctica Profesional	10		10
<b>Totales</b>	<b>285</b>	<b>65</b>	<b>350</b>
Porcentajes	76%	24%	100%

**Distribución de Unidades de aprendizaje por Etapas de Formación**

<b>Etapas</b>	<b>Obligatorias</b>	<b>Optativas</b>	<b>Totales</b>
Básica	11	2	13
Disciplinaria	14	2	16
Terminal	9	4	13
<b>Totales</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>42</b>

**Distribución de Créditos obligatorios por Áreas de Conocimiento**

<b>Etapa</b>	<b>ES</b>	<b>MAT</b>	<b>AC</b>	<b>RED</b>	<b>SB</b>	<b>PIS</b>	<b>TI</b>	<b>IHM</b>	<b>Otras</b>	<b>Totales</b>
Básica	0	62	0	0	0	16	0	0	12	90
Disciplinaria	6	24	8	8	10	42	8	10	0	116
Terminal	8	10	0	8	8	18	0	9	8	69
<b>Totales</b>	<b>14</b>	<b>96</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>76</b>	<b>8</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>275</b>

ES - Entorno Social, MAT - Matemáticas, AC - Arquitectura de Computadoras, RED - Redes, SB- Software de Base, PIS - Programación e Ingeniería de Software, TI – Tratamiento de Información, IHM – Interacción Hombre-Máquina.

## **7. SISTEMA DE EVALUACIÓN**

A continuación se describirán las estrategias de evaluación del plan de estudios que garantice su buen funcionamiento.

La propuesta de modificación presentada, fue elaborada considerando las evaluaciones realizadas por los involucrados directamente con el plan de estudios como son: alumnos, docentes, egresados y empleadores. También se consideraron los lineamientos establecidos por la ANIE y CENEVAL de acuerdo al perfil C de profesionistas en cómputo. Y por último se tomaron en cuenta las conclusiones de la evaluación realizada por pares del área de Ingeniería y Tecnología de la CIEES.

### **7.1 Identificación de los Momentos y Formas de Realizar la Evaluación.**

La evaluación del plan de estudios se realizará en los siguientes momentos:

- a. Al finalizar cada etapa (básica, disciplinaria, Terminal).
- b. Al término de la aplicación del plan de estudios cuando egrese la primer generación de estudiantes.

La revisión del plan de estudios en cuanto a competencias generales y específicas, y la relación de unidades de aprendizaje básicas, disciplinarias y terminales tanto obligatorias como optativas se realizará al término de la primera generación, para comprobar si se ha logrado el perfil del egresado que se pretende formar.

La evaluación del plan de estudios se realizará en forma tanto interna como externa, en la evaluación interna se analizarán la congruencia de contenidos programáticos, la actualización de éstos conforme al avance de la disciplina, si existe continuidad y secuencia entre las unidades de aprendizaje, las técnicas didácticas utilizadas en el proceso de aprendizaje integral, índices de deserción, reprobación y aprobación escolar, perfiles de los maestros y su actualización, infraestructura y equipo de apoyo para el logro de la operatividad académica de maestros y estudiantes, la opinión de docentes y alumnos en cuanto a funcionamiento del plan de estudios.

La evaluación externa se dará a través de las instituciones pertinentes de evaluación de la educación superior como la CONAIC para lo cual se hará un análisis de los criterios de evaluación que el organismo maneja, para lograr la acreditación del programa, del seguimiento de egresados mediante los resultados obtenidos en el examen CENEVAL, reportes del desempeño de los estudiantes al realizar prácticas profesionales y servicio social profesional, así como la respuesta del mercado de trabajo para contratar los servicios de nuestros egresados y/o estudiantes.

## **7.2. Categorías y criterios del modelo de evaluación del programa académico**

### **1 Objetivo**

La información relativa a esta categoría corresponde al objetivo general, objetivos específicos y perfil de egreso que pretende alcanzar el programa, misma que debe ser ampliamente difundida entre profesores y alumnos.

### **2 Fundamentación**

Un programa nace de una necesidad social plenamente identificada en el entorno en el que será implantado, fundamentado en estudios económicos, sociales y culturales y de tendencias tecnológicas, entre otros. Este programa debe ser congruente con la misión, visión y objetivos institucionales, así como con los objetivos del Programa de Desarrollo Informático del Plan Nacional de Desarrollo.

### **3 Plan de Estudios**

El plan de estudios sintetiza la estrategia del programa y se considera como la base sobre la cual descansa. Consta de una descripción de los conocimientos a obtener, las habilidades a desarrollar por parte del alumno y los recursos necesarios para llevarlo a cabo.

### **4 Proceso Enseñanza – Aprendizaje**

Se entiende como el conjunto de experiencias suscitadas por los actos de comunicación que se llevan a cabo bajo contextos culturales entre profesores y alumnos, en ambas direcciones, a través de un medio y utilizando contenidos específicos de los que resultan cambios cualitativos en los participantes, manifestados por la adquisición y construcción de conocimientos, el desarrollo de destrezas y habilidades, la asunción de actitudes y valores y en general el crecimiento del estudiante en su conciencia y responsabilidad en la sociedad.

### **5 Alumnos**

Los alumnos constituyen una de las partes centrales de un programa académico, por lo que es importante conocer sus características en cuanto a antecedentes académicos antes de ingresar, desempeño a lo largo de su paso por el programa, peculiaridades al egresar y los niveles de calidad que desarrollan en el proceso de enseñanza - aprendizaje. Es también relevante considerar el ambiente académico donde el estudiante se desenvuelve, y cómo lo impactan los diferentes elementos que intervienen en el proceso de su formación.

## **6 Profesores**

Se refiere a las condiciones y características del recurso humano dedicado a soportar las tareas relacionadas con el proceso enseñanza - aprendizaje del programa.

## **7 Infraestructura**

La infraestructura constituye un elemento fundamental para que las actividades del programa se lleven a cabo de manera eficiente y sea posible cumplir los objetivos del programa, contribuyendo con ello a garantizar la calidad del mismo.

## **8 Administración del Programa**

La administración determina las condiciones de operación de un programa académico, el monto del financiamiento con que se cuenta para el pago del personal académico y administrativo y para las inversiones y gastos de operación, así como el equilibrio entre las partidas y entre las fuentes de donde provienen. Se considera indispensable tener establecidos mecanismos de planeación financiera y administrativa.

## **9 Egresados**

El perfil, conocimientos, habilidades y actitudes constituyen las características a medir para los egresados de un programa, es decir, el grado de alcance de éstos es una medida de la efectividad del programa ofrecido por la institución examinada. Esta medida se aplicará a egresados titulados. Otro factor a tomar en cuenta es la eficiencia terminal del programa, lo que requiere que la institución tenga establecidos mecanismos idóneos para su seguimiento.

## **10 Entorno**

Son actividades de difusión las que comunican a la sociedad los valores de la cultura tecnológica y en particular los que se relacionan con el programa. La extensión de un programa debe darse a través de la actualización profesional, los servicios directos relacionados con el área del programa y el servicio social.

## **11 Vinculación con el Sector Productivo o de Servicios**

La informática y la computación son elementos fundamentales para el desarrollo del País. La vinculación con el sector productivo o de servicios, en estas disciplinas, constituyen factores imprescindibles del progreso nacional; por tanto, es deseable que estas actividades constituyan una función sustantiva de todo programa académico en estas áreas.

La vinculación esta representada por la colaboración de la institución con los sectores social y productivo que le permiten al programa atender las necesidades y demandas de estos sectores y aprovechar las oportunidades que le brindan para su desarrollo.

## **12 Investigación**

Por investigación en informática y computación se entiende el proceso de creación de nuevos conocimientos o la organización de los ya existentes, para su empleo en un dispositivo físico, una metodología, un enfoque, una estructura o un proceso, destinado a satisfacer necesidades o carencias en beneficio de la comunidad.

## 8. TIPOLOGÍA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Registro de Tipología

Unidad Académica: Facultad de Ciencias  
Plan: 2007-2

#### ETAPA BÁSICA

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO
2	Diseño de Algoritmos (clase)	3
2	Diseño de Algoritmos (laboratorio)	2
2	Diseño de Algoritmos (taller)	2
1	Introducción a las matemáticas (laboratorio)	2
1	Introducción a las matemáticas (taller)	2
4	Comunicación oral y escrita (clase)	3
4	Comunicación oral y escrita (taller)	2
3	Desarrollo y evolución de la ciencia (clase)	3
3	Desarrollo y evolución de la ciencia (taller)	2
5	Introducción a la programación (clase)	3
5	Introducción a la programación (laboratorio)	2
5	Introducción a la programación (taller)	2
6	Cálculo diferencial (clase)	3
6	Cálculo diferencial (taller)	2
7	Álgebra Lineal (clase)	3
7	Álgebra Lineal (taller)	2
8	Matemáticas Discretas (clase)	3
8	Matemáticas Discretas (taller)	2
9	Cálculo integral (clase)	3
9	Cálculo integral (taller)	2

#### ETAPA DISCIPLINARIA

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO
10	Ecuaciones Diferenciales ordinarias (clase)	3
10	Ecuaciones Diferenciales ordinarias (taller)	2
11	Probabilidad y estadística (clase)	3
11	Probabilidad y estadística (taller)	2
12	Estructuras de datos y algoritmos (clase)	3
12	Estructuras de datos y algoritmos (laboratorio)	2
12	Estructuras de datos y algoritmos (taller)	2
13	Programación orientada a objetos (clase)	3
13	Programación orientada a objetos (laboratorio)	2
13	Programación orientada a objetos (taller)	2
14	Base de datos (clase)	3
14	Base de datos (laboratorio)	2
14	Base de datos (taller)	2
15	Análisis de algoritmos (clase)	3
15	Análisis de algoritmos (laboratorio)	2

16	Organización de Computadoras (clase)	3
16	Organización de Computadoras (laboratorio)	2
16	Organización de Computadoras (taller)	2
17	Metodología de la programación (clase)	3
17	Metodología de la programación (laboratorio)	2
17	Metodología de la programación (taller)	2
18	Investigación de operaciones programación (clase)	3
18	Investigación de operaciones (laboratorio)	2
18	Investigación de operaciones (taller)	2
19	Graficación (clase)	2
19	Graficación (laboratorio)	2
20	Métodos numéricos (clase)	3
20	Métodos numéricos (laboratorio)	2
20	Métodos numéricos (taller)	2
21	Teoría de la computación (clase)	3
21	Teoría de la computación (laboratorio)	2
21	Teoría de la computación (taller)	2
22	Fundamentos de telecomunicaciones y redes (clase)	3
22	Fundamentos de telecomunicaciones y redes (laboratorio)	2
22	Fundamentos de telecomunicaciones y redes (taller)	2
23	Ingeniería del software (clase)	2
23	Ingeniería del software (taller)	2
24	Sistemas operativos (clase)	2
24	Sistemas operativos (laboratorio)	2
25	Aspectos legales, sociales y éticos de la computación (clase)	3
25	Aspectos legales, sociales y éticos de la computación (taller)	2

### ETAPA TERMINAL

<b>CVE</b>	<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>TIPO</b>
26	Inteligencia Artificial (clase)	3
26	Inteligencia Artificial (laboratorio)	2
26	Inteligencia Artificial (taller)	2
27	Redes de datos (clase)	2
27	Redes de datos (laboratorio)	2
27	Redes de datos (taller)	2
29	Administración de proyectos (clase)	2
29	Administración de proyectos (taller)	2
30	Compiladores (clase)	3
30	Compiladores (laboratorio)	2
30	Compiladores (taller)	2
31	Simulación (clase)	2
31	Simulación (laboratorio)	2
31	Simulación (taller)	2
32	Sistemas distribuidos (clase)	2
32	Sistemas distribuidos (laboratorio)	2
28	Reingeniería de procesos (clase)	2

28	Reingeniería de procesos (taller)	2
33	Seminario de investigación (clase)	3
33	Seminario de investigación (taller)	2

#### Unidades de aprendizaje Optativas Etapa Básica

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO
35	Introducción a los sistemas operativos unix (clase)	2
35	Introducción a los sistemas operativos unix (laboratorio)	2
36	Introducción a la programación en internet (clase)	2
36	Introducción a la programación en internet (laboratorio)	2

#### Unidades de aprendizaje Optativas Etapa Disciplinaria

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO
37	Aplicaciones con J2EE (clase)	2
37	Aplicaciones con J2EE internet (laboratorio)	2
38	Lenguajes para inteligencia artificial (clase)	2
38	Lenguajes para inteligencia artificial (laboratorio)	2
39	Paradigmas y lenguajes de programación (clase)	3
39	Paradigmas y lenguajes de programación (laboratorio)	2

#### Unidades de aprendizaje Optativas Etapa Terminal

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO
40	Administración de base de datos (clase)	2
40	Administración de base de datos (laboratorio)	2
41	Emprendedores (clase)	3
41	Emprendedores (taller)	2

#### Área de Inteligencia artificial y reconocimiento de patrones

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO
42	Tópicos selectos de inteligencia artificial (clase)	2
42	Tópicos selectos de inteligencia artificial (laboratorio)	2
43	Redes neuronales artificiales (clase)	2
43	Redes neuronales artificiales (laboratorio)	2
44	Procesamiento digital de imágenes (clase)	2
44	Procesamiento digital de imágenes (laboratorio)	2

#### Área de Redes y telecomunicaciones

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO
45	Seguridad en cómputo (clase)	2
45	Seguridad en cómputo (laboratorio)	2
45	Seguridad en cómputo (taller)	2
46	Arquitectura de protocolos de red (clase)	2
46	Arquitectura de protocolos de red (laboratorio)	2
46	Arquitectura de protocolos de red (taller)	2
47	Redes de área local inalámbricas (clase)	2
47	Redes de área local inalámbricas (laboratorio)	2

### Área de Ingeniería del software

<b>CVE</b>	<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>TIPO</b>
48	Aseguramiento de la calidad del software (clase)	2
48	Aseguramiento de la calidad del software (laboratorio)	2
49	Auditoría informática (clase)	2
49	Auditoría informática (laboratorio)	2
50	Sistemas colaborativos (clase)	2
50	Sistemas colaborativos (laboratorio)	2
50	Sistemas colaborativos (taller)	2

### Área de Cómputo científico y de alto rendimiento

<b>CVE</b>	<b>UNIDAD DE APRENDIZAJE</b>	<b>TIPO</b>
51	Arquitecturas alternativas (clase)	2
51	Arquitecturas alternativas (laboratorio)	2
51	Arquitecturas alternativas (taller)	2
52	Animación por computadora (clase)	2
52	Animación por computadora (laboratorio)	2

## 9. TABLAS DE EQUIVALENCIAS (PLAN 2004-1- 2007-2)

### 9.1 Tabla de equivalencias con el plan anterior

#### REGISTRO DE TABLA DE EQUIVALENCIAS

FACULTAD: Facultad de Ciencias

CARRERA: Licenciado en Ciencias Computacionales

PLAN 2004-1		PLAN 2007-2	
CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE
<b>ETAPA BÁSICA</b>			
2,3	Geometría vectorial, Algebra superior	1	Introducción a las matemáticas
1	Diseño de Algoritmos	2	Diseño de Algoritmos
5	Introducción a las Ciencias Computacionales	3	Desarrollo y evolución de la ciencia
4	Comunicación oral y escrita	4	Comunicación oral y escrita
6	Introducción a la programación	5	Introducción a la programación
7	Cálculo I	6	Cálculo diferencial
8	Álgebra Lineal I	7	Álgebra Lineal
9	Matemáticas discretas	8	Matemáticas discretas
10	Cálculo II	9	Cálculo integral
11	Ecuaciones Diferenciales	10	Ecuaciones Diferenciales ordinarias
12	Probabilidad y Estadística	11	Probabilidad y estadística
<b>Optativas</b>			
37	Introducción a los sistemas operativos UNIX	35	Introducción a los sistemas operativos UNIX
38	Introducción a la programación en Internet	36	Introducción a la Programación en Internet
<b>ETAPA DISCIPLINARIA</b>			
13	Estructura de Datos y algoritmos	12	Estructura de Datos y algoritmos
14	Programación Orientada a Objetos	13	Programación Orientada a Objetos
15	Bases de Datos	14	Base de Datos
16	Estructuras de datos avanzadas	15	Análisis de algoritmos
17	Organización de Computadoras	16	Organización de Computadoras
18	Metodología de la Programación	17	Metodología de la Programación
19	Investigación de operaciones I	18	Investigación de operaciones
20	Graficación	19	Graficación
21	Métodos Numéricos	20	Métodos Numéricos
22	Teoría de la computación I	21	Teoría de la computación
23	Fundamentos de Telecomunicaciones y redes	22	Fundamentos de Telecomunicaciones y redes
24	Ingeniería de software	23	Ingeniería del software
25	Sistemas Operativos	24	Sistemas Operativos
26	Aspectos legales, sociales y éticos	25	Aspectos legales, sociales y

	de la computación		éticos de la computación
<b>Optativas</b>			
41	Aplicaciones con J2EE	37	Aplicaciones con J2EE
42	Lenguajes para inteligencia artificial	38	Lenguajes para la inteligencia artificial
44	Paradigmas y lenguajes de programación	39	Paradigmas y lenguajes de programación
<b>ETAPA TERMINAL</b>			
27	Inteligencia Artificial	26	Inteligencia Artificial
28	Redes de datos	27	Redes de datos
29	Reingeniería de Procesos	28	Reingeniería de Procesos
30	Administración de Proyectos	29	Administración de Proyectos
31	Compiladores	30	Compiladores
32	Simulación	31	Simulación
33	Programación de supercómputo	32	Sistemas distribuidos
34	Seminario de investigación	33	Seminario de investigación
	Práctica profesional	34	Práctica profesional
<b>Optativas</b>			
46	Administración de base de datos	40	Administración de base de datos
47	Emprendedores	41	Emprendedores
49	Tópicos selectos de Inteligencia artificial	42	Tópicos selectos de inteligencia artificial
50	Redes Neuronales	43	Redes Neuronales
51	Procesamiento Digital de Imágenes	44	Procesamiento Digital de Imágenes
53	Seguridad en cómputo	45	Seguridad en cómputo
54	Arquitectura de protocolos de red	46	Arquitectura de protocolos de red
55	Redes de área local inalámbrica	47	Redes de área local inalámbrica
56	Aseguramiento de la Calidad	48	Aseguramiento de la Calidad del software
57	Auditoría en informática	49	Auditoría en informática
	Sistemas colaborativos	50	Sistemas colaborativos
58	Arquitecturas alternativas	51	Arquitecturas alternativas
59	Animación por computadora	52	Animación por computadora

## 9.2 Tabla de equivalencia con otros programas

Para favorecer a la movilidad intra universitaria de nuestros estudiantes, adicional al Tronco Común, se muestra una tabla de equivalencias con unidades de aprendizaje de los programas de Licenciado en Física y Licenciado en Matemáticas aplicadas de la Facultad de Ciencias y el programa de Ingeniero en Computación de la Facultad de Ingeniería de la Facultad de Ingeniería en Ensenada.

<b>Unidad de aprendizaje</b>	<b>Lic. en Matemáticas Aplicadas</b>	<b>Lic. en Física</b>	<b>Ingeniero en computación</b>
Introducción a la programación	Introducción a la programación	Introducción a la programación	Programación estructurada
Álgebra Lineal	Álgebra Lineal I	Álgebra Lineal	
Cálculo diferencial	Cálculo diferencial	Cálculo diferencial	
Cálculo integral	Cálculo integral	Cálculo integral	
Ecuaciones Diferenciales ordinarias	Ecuaciones Diferenciales ordinarias	Ecuaciones Diferenciales ordinarias	Ecuaciones Diferenciales
Estructura de Datos y algoritmos			Algoritmos y Estructura de Datos
Programación Orientada a Objetos			Programación Orientada a Objetos I+ Programación Orientada a Objetos II
Introducción a la programación en Internet			Desarrollo de aplicaciones para internet
Metodología de la Programación			Sistemas de información
Métodos Numéricos	Métodos Numéricos I	Métodos Numéricos	
Aspectos legales, sociales y éticos de la computación			Aspectos legales, sociales y éticos de la computación
Ingeniería de software			Ingeniería de software
Reingeniería de Procesos			Reingeniería de Procesos
<b>OPTATIVAS</b>			
Emprendedores			Emprendedores
Aseguramiento de la Calidad del software			Aseguramiento de la Calidad del software

**ANEXO A. RECONOCIMIENTO DE PROBLEMÁTICAS, GRANDES TAREAS, ÁMBITOS, TAREAS**

Problemáticas	Competencia general/Gran tarea	Ámbito	Tareas/Competencias específicas
<p>I. Deficiencias en los procesos administrativos, productivos y de servicios en organizaciones</p>	<p>I. Evaluar y aplicar las tecnologías de la información para eficientizar los procesos administrativos, productivos y de servicios en organizaciones, analizando la situación problemática para caracterizarla, emitiendo un diagnóstico que considere las restricciones de la organización y el impacto social para implementar la solución más adecuada.</p>	<p>I. Incidencia en organizaciones públicas y privadas en el ámbito local, regional, nacional e internacional.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar el proceso actual manteniendo un estrecha comunicación con el entorno y equipo de trabajo para identificar las problemáticas de la organización y describir escenarios de soluciones posibles apegados a la ética profesional</li> <li>2. Estimar el impacto organizacional y social que implican las soluciones propuestas que justifique la elección.</li> <li>3. Sustentar y aplicar herramientas metodológicas basadas en estándares de calidad para la administración de proyectos.</li> <li>4. Elegir una metodología para el desarrollo de software discriminando entre diferentes alternativas acorde a las características del problema.</li> <li>5. Evaluar los diversos paradigmas y ambientes de programación que faciliten el proceso de desarrollo.</li> </ol>

Problemáticas	Competencia general/Gran Tarea	Ámbito	Tareas/Competencias específicas
<p>II. Dificultad para abstraer y modelar fenómenos y procesos.</p>	<p>II. Efectuar investigación científica mediante estudios bibliográficos, análisis de laboratorio y de campo en el área de las Ciencias Computacionales, modelando fenómenos y procesos, caracterizando casos de estudio y especificando nuevos patrones para desarrollar las habilidades de razonamiento lógico matemático.</p>	<p>II. Incidencia en organizaciones públicas y privadas en el ámbito local, regional, nacional e internacional.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Abstraer características esenciales de los fenómenos, en equipo con especialistas de las diferentes ciencias, describiéndolos en lenguaje natural</li> <li>2. Representar mediante lenguaje matemático o simbólico diferentes tipos de sistemas.</li> <li>3. Generar o elegir algoritmos numéricos para resolver problemas que han sido modelados analíticamente</li> <li>4. Generar algoritmos alternativos para solucionar problemas que no tengan solución analíticamente.</li> <li>5. Elegir o desarrollar algoritmos computacionales para sintetizar gráficas bi y tridimensionales para visualizar relaciones entre las diferentes variables de un sistema o de un modelo.</li> <li>6. Elegir o desarrollar algoritmos computacionales para realizar simulaciones de sistemas en general, para predecir diversos escenarios de acuerdo con las diferentes condiciones de inicio.</li> <li>7. Realizar investigación científica en áreas de cómputo básico y de frontera, utilizando los conocimientos de software de base innovando o dando soluciones específicas para incidir en su solución.</li> </ol>

Problemáticas	Competencia general/Gran Tarea	Ámbito	Tareas/Competencias específicas
<p>III. Necesidad de generar soluciones algorítmicas, creativas y eficientes a requerimientos de automatización</p>	<p>III. Desarrollar soluciones algorítmicas eficientes mediante razonamiento lógico y programática para resolver problemas de automatización.</p>	<p>III. . Incidencia en organizaciones públicas y privadas en el ámbito local, regional, nacional e internacional.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar el problema a resolver para diseñar las estrategias de solución.</li> <li>2. Analizar los algoritmos de ordenamiento, búsqueda y almacenamiento para identificar las condiciones de su comportamiento óptimo.</li> <li>3. Analizar diferentes estructuras de datos y diferentes paradigmas de programación para identificar aquellas que faciliten la representación de la información</li> <li>4. Generar nuevas soluciones algorítmicas que resuelvan problemas específicos</li> </ol>
<p>IV. Evolución vertiginosa de la tecnología informática que hace obsoletos los sistemas de información en las organizaciones.</p>	<p>IV. Mantener una actitud visionaria, emprendedora, autodidacta y abierto al cambio mediante el estudio y valoración de tecnologías emergentes para fomentar la evolución tecnológica de su entorno y que asegure la integridad de la información</p>	<p>IV. Incidencia en organizaciones públicas y privadas en el ámbito local, regional, nacional e internacional.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mantenerse en el estado del arte de las NTI mediante la lectura de libros, artículos, noticias e identificar los estándares que establezcan las organizaciones de las Nuevas Tecnologías de la información (NTI) para estar al tanto del avance tecnológico.</li> <li>2. Analizar las diferentes tecnologías emergentes para conocer el estado del arte en las NTI</li> <li>3. Evaluar la estructura organizacional de instancias para valorar la factibilidad de uso de las NTI que optimicen sus procesos</li> <li>4. Evaluar la infraestructura de telecomunicaciones y redes para eficientizar la comunicación y procesos en las organizaciones</li> </ol>

## ANEXO B. ANÁLISIS DE TAREAS

### Competencia general I

**Evaluar y aplicar las tecnologías de la información para eficientizar los procesos administrativos, productivos y de servicios en organizaciones, analizando la situación problemática para caracterizarla, emitiendo un diagnóstico que considere las restricciones de la organización y el impacto social para implementar la solución más adecuada.**

Tareas/Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
1. Analizar el proceso actual manteniendo un estrecha comunicación con el entorno y equipo de trabajo para identificar las problemáticas de la organización y describir escenarios de soluciones posibles apegados a la ética profesional	Estrategias para recolección de información Análisis y representación de información. Conocimientos de las características tecnológicas de información pertinentes Técnicas de redacción	De Lectura y redacción De Comunicación Para Interactuar en grupos de trabajo interdisciplinario De análisis y abstracción de la información De organización	Visionaria Optimista Emprendedora Iniciativa	Responsable Honesto Disciplinado
2. Estimar el impacto organizacional y social que implican las soluciones propuestas que justifiquen la elección	Comportamiento organizacional Indicadores de impacto social Políticas y legislación de la informática	Análisis y predicción del comportamiento e impacto social y organizacional en la implantación de una posible solución  De comunicación oral y escrita	Liderazgo, Visionario, Propositivo, Realista	Ética profesional Responsable, Honesto
3. Sustentar y aplicar herramientas metodológicas basadas en estándares de calidad para la administración de proyectos.	Herramientas de desarrollo, Técnicas de Planeación, organización, dirección y control de proyectos, Estándares de calidad para el desarrollo de software (ISO 9000, CMM)	De comunicación oral y escrita, De Organización de recursos De dirección Trabajo en equipo multidisciplinario	Objetivo. Iniciativa. Crítica	Disponibilidad, Disciplina, Compromiso
4. Elegir y utilizar una metodología para el desarrollo de software discriminando entre diferentes alternativas acorde a las características del problema.	Metodologías de desarrollo de software. De estándares de calidad. Comportamiento organizacional.	Contrastar ideas. Comunicación oral y escrita Organización Trabajo de equipo	Objetivo. Iniciativa. Crítica	Disponibilidad, Disciplina, Compromiso
5. Evaluar los diversos paradigmas y ambientes de programación que faciliten el proceso de desarrollo.	Programación estructurada, programación Orientada a objetos, Funcional y Lógica. Programación visual, y de línea de ordenes Ambiente distribuido, monousuario, cliente-servidor	Analítico, De discriminar	Crítica	Disciplinado

**Competencia general II**

***Efectuar investigación científica mediante estudios bibliográficos, análisis de laboratorio y de campo en el área de las Ciencias Computacionales, modelando fenómenos y procesos, caracterizando casos de estudio y especificando nuevos patrones para desarrollar las habilidades de razonamiento lógico matemático.***

<b>Tareas/Competencias específicas</b>	<b>Conocimientos</b>	<b>Habilidades</b>	<b>Actitudes</b>	<b>Valores</b>
1. Abstractar características esenciales de los fenómenos, en equipo con especialistas de las diferentes ciencias, describiéndolos en lenguaje natural	Principios básicos de física, biología, matemáticas, química, sociología y economía	Comunicación oral y escrita Análisis y síntesis	Crítica Solución de problemas	Disciplina Propositivo
2. Representar mediante lenguaje matemático o simbólico diferentes tipos de sistemas.	Cálculo Álgebra, Geometría	Descripción simbólica, Integración y relación,	Crítica, Objetiva, Reflexiva	Disciplina Propositivo
3. Generar o elegir algoritmos numéricos para resolver problemas que han sido modelados analíticamente	Algoritmia básica, Estructuras de datos, Técnicas numéricas	Analítico, De contraste	Crítica y creativa	Disciplina Propositivo
4. Generar algoritmos alternativos para solucionar problemas que no tengan solución analíticamente.	Inteligencia artificial Algoritmia básica	Analítico, De contraste	Crítica y creativa	Disciplina Propositivo
5. Elegir o desarrollar algoritmos computacionales para sintetizar gráficas bi y tridimensionales para visualizar relaciones entre las diferentes variables de un sistema o de un modelo.	Álgebra lineal y Geometría Alternativas de dispositivos de despliegue, Primitivos gráficos Representación de color Técnicas de animación bi y tridimensional.	Representación espacial Creatividad	Innovadora	Disciplina Propositivo
6. Elegir o desarrollar algoritmos computacionales para realizar simulaciones de sistemas en general, para predecir diversos escenarios de acuerdo con las	Métodos numéricos, Probabilidad y estadística, Animación y visualización	Creatividad Solución a problemas	Innovadora	Disciplina Propositivo

diferentes condiciones de inicio.				
7. Realizar investigación científica en áreas de cómputo básico y de frontera, utilizando los conocimientos de software de base innovando o dando soluciones específicas para incidir en su solución.	Metodologías para la investigación, Áreas de investigación de las ciencias computacionales	Creatividad, Investigación	Búsqueda de la solución	Disciplinada

### Competencia general III

**Desarrollar soluciones algorítmicas eficientes mediante razonamiento lógico y programática para resolver problemas de automatización.**

Tareas/Competencias específicas	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
1. Analizar el problema para diseñar sus estrategias de solución.	Análisis y representación de información mediante esquemas algorítmicos	De análisis y abstracción de la información, Para formular y expresar algoritmos computacionales	Creatividad Solución a problemas	Disciplinado Voluntad
2. Analizar los algoritmos de ordenamiento, búsqueda y almacenamiento para identificar las condiciones de su comportamiento óptimo.	Los diferentes algoritmos existentes para ordenamientos, búsquedas, manejo de archivos, etc., Medición de la eficiencia de los algoritmos	De análisis y evaluación	Creatividad Solución a problemas	Disciplinado Voluntad
3. Analizar diferentes estructuras de datos y diferentes paradigmas de programación para identificar aquellas que faciliten la representación de la información	Diferentes estructuras de datos como son datos simples y abstractos (pilas, colas, listas, etc.), Diferentes paradigmas de programación, como es el enfoque estructurado, enfoque por objetos, enfoque lógico, etc.	Para formular y expresar algoritmos computacionales correctos y eficientes	Creatividad Solución a problemas	Disciplinado Voluntad
4. Generar nuevas soluciones algorítmicas que resuelvan problemas específicos	Algoritmia básica, Estructuras de datos para el almacenamiento y recuperación de información, Diferentes paradigmas	Para formular y expresar algoritmos computacionales correctos y eficientes, Para reconocer los problemas que no tienen solución algorítmica práctica.	Creatividad Solución a problemas	Disciplinado Voluntad

### Competencia general IV

**Mantener una actitud visionaria, emprendedora, autodidacta y abierto al cambio mediante el estudio y valoración de tecnologías emergentes para fomentar la evolución tecnológica de su entorno y que asegure la integridad de la información**

Competencia específica	Conocimientos	Habilidades	Actitudes	Valores
1. Mantenerse en el estado del arte de las NTI mediante la lectura de libros, artículos, noticias e identificar los estándares que establezcan las organizaciones de las Nuevas Tecnologías de la información (NTI) para estar al tanto del avance tecnológico.	-Estrategias de recolección de información a partir de múltiples medios. -Abstracción y documentación de la información.	-Lectura y comprensión. -Relacionar. -Documentar. -Análisis y síntesis	Abierta. Objetiva. Crítica	Disciplina. Organización.
2. Analizar las diferentes tecnologías emergentes para conocer el estado del arte en las NTI	Las características tecnológicas de información pertinentes.	-Cuestionar. -Contrastar. -Investigar. -Creatividad.	Crítica	Disciplina Organización Propositivo Disposición
3. Evaluar la estructura organizacional de instancias para valorar la factibilidad de uso de las NTI que optimicen sus procesos	Reingeniería de procesos, Sistemas de información, Telecomunicaciones y redes	-Integrar. -Análisis y síntesis. -Juicio de opinión. -Creatividad.	Analítico y creativo.	Valorar Disciplina Organización
4. Evaluar la infraestructura de telecomunicaciones y redes para eficientizar la comunicación y procesos en las organizaciones	Medios de comunicación Múltiples protocolos, Monitoreo, evaluación y simulación Seguridad de la información Arquitectura de redes	-Integrar. -Análisis y síntesis. -Juicio de opinión. -Creatividad.	Analítico y creativo.	Valorar Disciplina Organización

## ANEXO C. ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO

### Competencia general I

***Eficientizar los procesos administrativos, productivos y de servicios en organizaciones, analizando la situación problemática para caracterizarla, emitiendo un diagnóstico que considere las restricciones de la organización y el impacto social para implementar la solución más adecuada***

Competencia específica	Evidencia de desempeño (producto evaluable)
1. Analizar el proceso actual manteniendo un estrecha comunicación con el entorno y equipo de trabajo para identificar las problemáticas de la organización y describir escenarios de soluciones posibles apegados a la ética profesional	Establecimiento de relaciones con grupos de trabajo. Realización de un diagnóstico del estado de una organización. Reporte formal de posibles soluciones a una problemática institucional.
2. Estimar el impacto organizacional y social que implican las soluciones propuestas que justifique la elección	Descripción de la solución seleccionada y los criterios de selección. Exposición del impacto organizacional y social que implica una solución.
3. Sustentar y aplicar herramientas metodológicas basadas en estándares de calidad para la administración de proyectos.	Reporte formal de herramientas metodológicas disponibles analizando las cualidades y deficiencias de cada una de ellas. Aplicación de herramientas metodológicas. Investigación sobre estándares de calidad para la administración de proyectos.
4. Elegir y utilizar una metodología para el desarrollo de software discriminando entre diferentes alternativas acorde a las características del problema.	Reporte acerca de una metodología de trabajo describiendo las ventajas de la misma. Descripción de los criterios tomados para la elección de una metodología.
5. Evaluar los diversos paradigmas y ambientes de programación que faciliten el proceso de desarrollo.	Realización de prácticas sobre diversos ambientes de programación. Reporte sobre las características de los diversos paradigmas y ambientes de programación.

**Competencia general II**

**Desarrollar las habilidades de razonamiento lógico y percepción espacial para el modelado de fenómenos y procesos mediante la caracterización de casos de estudio y la especificación de nuevos patrones.**

<b>Competencia específica</b>	<b>Evidencia de desempeño (producto evaluable)</b>
1. Abstracter características esenciales de los fenómenos, en equipo con especialistas de las diferentes ciencias, describiéndolos en lenguaje natural	Resolución de problemas donde se de la descripción de la solución
2. Representar mediante lenguaje matemático o simbólico diferentes tipos de sistemas.	Resolución de problemas planteando la solución en lenguaje matemático o simbólico
3. Generar o elegir algoritmos numéricos para resolver problemas que han sido modelados analíticamente	Resolución de problemas mediante la programación de un algorítmico resuelto analíticamente
4. Generar algoritmos alternativos para solucionar problemas que no tengan solución analíticamente.	Resolución de problemas mediante la programación de un algorítmico resuelto con métodos alternativos
5. Elegir o desarrollar algoritmos computacionales para sintetizar gráficas bi y tridimensionales para visualizar relaciones entre las diferentes variables de un sistema o de un modelo.	Proyectos donde se modelen sistemas en forma gráfica mediante la computadora
6. Elegir o desarrollar algoritmos computacionales para realizar simulaciones de sistemas en general, para predecir diversos escenarios de acuerdo con las diferentes condiciones de inicio.	Proyectos de simulación por computadora
7. Realizar investigación científica en áreas de cómputo básico y de frontera, utilizando los conocimientos de software de base innovando o dando soluciones específicas para incidir en su solución.	Reporte escrito donde se describa alternativas de solución a un problema de computación para su investigación

### Competencia genera III

***Desarrollar soluciones algorítmicas eficientes mediante razonamiento lógico y programática para resolver problemas de automatización.***

<b>Competencia específica</b>	<b>Evidencia de desempeño (producto evaluable)</b>
Analizar el problema para diseñar sus estrategias de solución.	Algoritmo que resuelve correctamente un problema
1. Discriminar las diferentes estructuras de datos para identificar aquellas que faciliten la representación de la información	Condiciones en las que ofrece ventajas utilizar un determinado algoritmo (de ordenamiento o búsqueda)
2. Analizar las diferentes estructuras de datos y algoritmos de ordenamiento, búsqueda y almacenamiento para identificar las condiciones de su comportamiento óptimo.	Estructuras de datos adecuadas para representar la información. Diferentes enfoques de programación
3. Generar nuevas soluciones algorítmicas que resuelvan problemas específicos	Algoritmos que resuelven problemas particulares

### Competencia General IV

***Mantener una actitud visionaria, emprendedora, autodidacta y abierto al cambio, mediante el estudio y valoración de tecnologías emergentes para fomentar la evolución tecnológica de su entorno y que asegure la integridad de la información***

<b>Competencia específica</b>	<b>Evidencia de desempeño (producto evaluable)</b>
1. Mantenerse en el estado del arte de las NTI mediante la lectura de libros, artículos, noticias e identificar los estándares que establezcan las organizaciones de las Nuevas Tecnologías de la información (NTI) para estar al tanto del avance tecnológico.	Reportes escritos u orales sobre tecnologías emergentes en NTI donde se exprese un resumen de la tecnología, mencionando sus ventajas y desventajas y una conclusión general de lo leído.
2. Analizar las diferentes tecnologías emergentes para conocer el estado del arte en las NTI	Reporte escrito donde se manifiesto los escenarios o mecanismos que puedan optimizar los procesos en una organización.
3. Evaluar la estructura organizacional de instancias para valorar la factibilidad de uso de las NTI que optimicen sus procesos	Documento técnico que describa la infraestructura tecnológica de una organización, evidenciando varios escenarios que cumplan con los requerimientos incluyendo costos de equipos, proveedores de servicios y mano de obra.
4. Evaluar la infraestructura de telecomunicaciones y redes para eficientizar la comunicación y procesos en las organizaciones	Reportes escritos u orales donde se manifieste el impacto de las NTI en una organización real o sobre casos de estudio basados en investigación bibliográfica.

## ANEXO D. INTEGRACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

### Competencia general I

**Eficientizar los procesos administrativos, productivos y de servicios en organizaciones, analizando la situación problemática para caracterizarla, emitiendo un diagnóstico que considere las restricciones de la organización y el impacto social para implementar la solución más adecuada.**

Competencia específica	Nombre Integradora	Período Integrador	Eje o área	Conjunto de unidades de aprendizaje
Analizar el proceso actual manteniendo un estrecha comunicación con el entorno y equipo de trabajo para identificar las problemáticas de la organización y describir escenarios de soluciones posibles apegados a la ética profesional	Reingeniería de procesos	Terminal	Programación e Ingeniería de software	Comunicación oral y escrita Metodología de la programación Arquitecturas alternativas Ingeniería de la programación
Estimar el impacto organizacional y social que implican las soluciones propuestas que justifique la elección	Reingeniería de procesos	Terminal	Programación e Ingeniería de software	Aspectos legales, sociales y éticos de la computación, Auditoría informática, Ingeniería de la programación
Sustentar y aplicar herramientas metodológicas basadas en estándares de calidad para la administración de proyectos.	Administración de proyectos	Terminal	Programación e Ingeniería de software	Aseguramiento de la calidad Ingeniería de la programación Metodología de la programación
Elegir y utilizar una metodología para el desarrollo de software discriminando entre diferentes alternativas acorde a las características del problema.	Metodología de la programación	Disciplinaria	Programación e Ingeniería de software	Aseguramiento de la calidad Ingeniería de la programación
Evaluar los diversos paradigmas y ambientes de programación que faciliten el proceso de desarrollo.	Metodología de la programación	Disciplinaria	Programación e Ingeniería de software	Programación estructurada Programación Orientada a Objetos Lenguajes para Inteligencia Artificial Programación Paralela

**Competencia general II**

***Efectuar investigación científica mediante estudios bibliográficos, análisis de laboratorio y de campo en el área de las Ciencias Computacionales, modelando fenómenos y procesos, caracterizando casos de estudio y especificando nuevos patrones para desarrollar las habilidades de razonamiento lógico matemático.***

Competencia específica	Unidad de aprendizaje Integradora	Período Integrador	Eje o área	Conjunto de unidades de aprendizaje
1. Abstractar características esenciales de los fenómenos, en equipo con especialistas de las diferentes ciencias, describiéndolos en lenguaje natural	Simulación	Terminal	Matemáticas	Ecuaciones diferenciales, Investigación de operaciones Cálculo I, II y III, Probabilidad y estadística
2. Representar mediante lenguaje matemático o simbólico diferentes tipos de sistemas.	Simulación	Terminal	Matemáticas	Álgebra superior, Ecuaciones diferenciales, Investigación de operaciones, Cálculo I, II y III, Probabilidad y estadística
3. Generar o elegir algoritmos numéricos para resolver problemas que han sido modelados analíticamente	Simulación	Terminal	Matemáticas	Métodos numéricos, Estructura de datos y algoritmos Probabilidad y estadística
4. Generar algoritmos alternativos para solucionar problemas que no tengan solución analíticamente.	Inteligencia artificial	Terminal	Interacción Hombre-Máquina	Redes neuronales, Tópicos selectos de inteligencia artificial, Reconocimiento de patrones
5. Elegir o desarrollar algoritmos computacionales para sintetizar gráficas bi y tridimensionales para visualizar relaciones entre las diferentes variables de un sistema o de un modelo.	Graficación	Terminal	Interacción Hombre-Máquina	Introducción a las matemáticas, Álgebra lineal, Animación por computadora PDI
6. Realizar investigación científica en áreas de cómputo básico y de frontera, utilizando los conocimientos de software de base innovando o dando soluciones específicas para incidir en su solución.	Sistemas operativos Compiladores	Terminal	Software de base	Teoría de la computación Sistemas Distribuidos Programación paralela y concurrente
7. Elegir o desarrollar algoritmos computacionales para realizar simulaciones de sistemas en general, para predecir diversos escenarios de acuerdo con las diferentes condiciones de inicio.	Simulación	Terminal	Matemáticas	Ecuaciones diferenciales, Investigación de operaciones, Cálculo I, II y III, Probabilidad y estadística Redes neuronales, Tópicos selectos de inteligencia artificial

**Competencia general III*****Desarrollar soluciones algorítmicas eficientes mediante razonamiento lógico y programática para resolver problemas de automatización.***

Competencia específica	Unidad de aprendizaje Integradora	Período Integrador	Eje o área	Conjunto de unidades de aprendizaje
1. Analizar el problema para diseñar sus estrategias de solución.	Diseño de algoritmos	Básica	Programación e Ingeniería de software	Evolución de la ciencia moderna Estructuras de datos y algoritmos Introducción a las matemáticas
2. Discriminar las diferentes estructuras de datos para identificar aquellas que faciliten la representación de la información	Estructura de datos y algoritmos	Disciplinaria	Programación e Ingeniería de software	Diseño de algoritmos,
3. Analizar las diferentes estructuras de datos y algoritmos de ordenamiento, búsqueda y almacenamiento para identificar las condiciones de su comportamiento óptimo.	Análisis de algoritmos	Disciplinaria	Programación e Ingeniería de software	Diseño de algoritmos, Estructuras de Datos y algoritmos, Análisis de algoritmos
4. Generar nuevas soluciones algorítmicas que resuelvan problemas específicos	Estructura de datos y algoritmos	Disciplinaria	Programación e Ingeniería de software	Diseño de algoritmos, Análisis de algoritmos, Métodos numéricos, Programación paralela

**Competencia general IV*****Mantener una actitud visionaria, emprendedora, autodidacta y abierto al cambio mediante el estudio y valoración de tecnologías emergentes para fomentar la evolución tecnológica de su entorno y que asegure la integridad de la información.***

Competencia específica	Unidad de aprendizaje Integradora	Período Integrador	Eje o área	Conjunto de unidades de aprendizajes
1. Analizar las diferentes tecnologías emergentes para conocer el estado del arte en las NTI mediante la lectura de libros, artículos, noticias e identificar los estándares que establezcan las organizaciones de las Nuevas Tecnologías de la información (NTI) para estar al tanto del avance tecnológico.	Nuevas Tecnologías de la información	Terminal	Redes, software de base, entorno social, Arquitectura de computadoras, Programación e Ingeniería de software	Organización de computadoras Redes de datos, Fundamentos de telecomunicaciones, Evolución de la ciencia moderna
2. Evaluar la estructura organizacional de instancias para valorar la factibilidad de uso de las NTI que optimicen sus procesos	Reingeniería de procesos	Terminal		Fundamentos de telecomunicaciones y redes, Ingeniería del software, Administración de proyectos
3. Evaluar la infraestructura de telecomunicaciones y redes para eficientizar la	Redes	Terminal	Redes	Fundamentos de telecomunicaciones y redes, Tópicos selectos de redes,

comunicación y procesos en las organizaciones				Administración de redes, Seguridad en cómputo
---	--	--	--	--

## **ANEXO E. CUESTIONARIOS APLICADOS**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE CIENCIAS**

**Cuestionario de valoración de los planes de estudio aplicado a egresados**

Se está llevando a cabo una evaluación al plan de estudios de la carrera de Licenciado en Ciencias Computacionales. Es necesario tu participación para poder formar una currícula que refleje la realidad, por lo cual agradecemos la disposición y el tiempo que nos brindas en este cuestionario.

Nombre: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_  
Periodo de ingreso y de egreso: \_\_\_\_\_ Plan o planes de estudio cursados: \_\_\_\_\_  
Pasante ( ) Titulado ( ), Opción de titulación: \_\_\_\_\_  
Empresa o institución donde labora: \_\_\_\_\_  
Puesto que desempeña: \_\_\_\_\_  
Principales tareas que desempeña: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Para contestar **algunas** de las preguntas utiliza una escala descendente de 5 a 0.

CINCO	muy bueno
CUATRO	bueno
TRES	regular
DOS	malo
UNO	muy malo
CERO	se desconoce

**A. Objetivos del plan de estudios.**

1. ¿Cuál es tu nivel de conocimiento, y cuál crees que haya sido su cumplimiento, de:

	Conocimiento	Cumplimiento
a. los objetivos generales del plan de estudios actual?	_____	_____
b. los objetivos de la etapa básica ?	_____	_____
c. los objetivos de la etapa disciplinaria?	_____	_____
d. los objetivos de la etapa terminal ?	_____	_____

2. ¿En qué grado el plan de estudios cubrió tus expectativas de la carrera? \_\_\_\_\_

**B. Estructura del plan de estudios.**

3. ¿Cuál fue tu nivel de conocimiento de la estructura del plan de estudios? \_\_\_\_\_

4. ¿Cuáles fueron los principales beneficios que esta estructura te ofreció? Por ejemplo la secuenciación de los cursos.

\_\_\_\_\_

5. ¿Cuáles fueron las principales desventajas de esta estructura?

\_\_\_\_\_

6. ¿Cuál fue tu nivel de conocimiento sobre la reglamentación del plan de estudios? \_\_\_\_\_

7. En caso de haber cursado plan flexible, ¿Cuál fue tu conocimiento sobre las equivalencias de asignaturas con otros planes de estudio afines a tu carrera? \_\_\_\_\_

**C. Sistema administrativo.**

8. En caso de haber cursado plan flexible, ¿Cómo calificas la funcionalidad de la actual organización del programa de tutores? \_\_\_\_\_
9. En caso de haber cursado plan flexible, ¿Cómo calificas el trabajo de tu tutor académico? \_\_\_\_\_
10. En caso de haber cursado plan flexible, ¿Cómo consideras la funcionalidad del actual sistema de créditos? \_\_\_\_\_
11. Menciona los principales problemas del sistema administrativo que hayan obstaculizado el buen cumplimiento de los objetivos del plan de estudios.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**D. Proceso de enseñanza aprendizaje.**

12. ¿En qué medida los profesores cumplieron con los objetivos planteados? \_\_\_\_\_
13. ¿En qué nivel las actividades de enseñanza del salón de clases propiciaron tu formación? \_\_\_\_\_
14. ¿Qué tan actualizados fueron los contenidos de los cursos? \_\_\_\_\_
15. ¿El programa careció de asignaturas que debieron estar incluidas?, ¿Como cuáles?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

16. ¿Tu maestros utilizaron herramientas novedosas de enseñanza?, ¿Cuáles?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

17. ¿Cómo consideras el nivel de información e instrucción que te proporcionaron los profesores?  
\_\_\_\_\_
18. ¿Cómo consideras el nivel de orientación, motivación e interacción que te proporcionaron los profesores? \_\_\_\_\_

**E. Desempeño profesional.**

19. ¿Cuáles fueron las materias y/o actividades que han sido fundamentales para tu desempeño profesional?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
20. ¿De qué forma ha impactado el área terminal que elegiste para tu desarrollo profesional? \_\_\_\_\_
21. ¿Consideras que la formación profesional que posees ha influido sobre el desarrollo de la empresa o institución donde laboras?, ¿Por qué?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**F. Generales.**

22. ¿Cuántos cursos reprobaste? , ¿Porqué?

---

---

23. ¿Conoces de alguien que haya desertado? ¿Por qué lo hizo?

---

---

24. Comentarios adicionales.

---

---

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE CIENCIAS**

**Cuestionario de valoración de los planes de estudio aplicado a empleadores**

Se está llevando a cabo una evaluación al plan de estudios de la carrera de Licenciado en Ciencias Computacionales. Es necesaria su participación para poder formar una currícula que refleje la realidad, por lo cual agradecemos la disposición y el tiempo que nos brinda en este cuestionario.

Nombre: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Empresa o institución donde labora:

\_\_\_\_\_  
Puesto que desempeña:

**A. Conocimientos.**

1. ¿Qué tipo de conocimientos son los que más requieren ustedes de un profesional del área de computación?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. ¿Cuáles son los conocimientos sobre matemáticas como álgebra, ecuaciones diferenciales, estadística y métodos numéricos, que esperamos tenga un profesional del área de computación?

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

3. ¿Qué tipo de problemas relacionados con matemáticas son los que debe resolver esta persona? Por ejemplo, llevar la contabilidad, o modelar fenómenos sociales o naturales.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

4. De las ramas de la computación, ¿cuál es la que esperan que domine el profesional? Por ejemplo, diseño de sistemas de información, ingeniería de software, visualización científica, desarrollo de intérpretes o compiladores, telecomunicaciones.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

5. ¿Cuáles son las herramientas de software utilizadas por estos profesionales en su institución o empresa? Por ejemplo, Manejadores de Bases de Datos como Oracle o Informix, ambientes de desarrollo como Visual C++ o Builder C++ o Delphi.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

6. ¿Cuál es el equipo utilizado en su institución o empresa? Por ejemplo, Pentium o Mac, sistemas IBM o estaciones de trabajo Sun.

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. ¿Qué plataformas son las más usadas en su institución o empresa? Por ejemplo, Windows 95 o Windows NT, alguna versión de Unix.

---

---

---

8. ¿Qué tipo de habilidades son la más requeridas por ustedes de un profesional del área de computación?

---

---

---

9. ¿Cuáles son las habilidades que esperamos tenga un profesional del área de computación? Por ejemplo, que pueda resolver problemas en general, o hacer modelos matemáticos, o realizar investigación, o administrar proyectos de desarrollo de software. Mencione las más importantes para su institución o empresa.

---

---

---

### C. Actitudes.

10. ¿Qué tipo de actitudes son las requeridas de un profesional del área de computación?

---

---

---

11. ¿Cuáles son las actitudes que esperamos tenga un profesional del área de computación? Por ejemplo, emprendedor, creativo, responsable, colaborador. Mencione las más importantes para su institución o empresa.

---

---

---

### D. Experiencias con Licenciados en Ciencias Computacionales.

12. ¿Han contratado ustedes alguna vez a un Lic. en Ciencias Computacionales (LCC)?

---

---

---

13. En general, ¿cuál es la opinión que tienen de un LCC, en cuanto a su desempeño en su institución o empresa?

---

---

---

14. ¿Qué conocimientos, habilidades o actitudes, consideran ustedes que se deberían reforzar en el LCC para mejorar el desempeño en su institución o empresa?

---

---

---

15. En su institución o empresa, ¿qué tipos distintos de profesionales en computación emplean? Por ejemplo, Lic. en Informática, Lic. en Sistemas Computacionales, Lic. en Ciencias Computacionales, Ing. en Computación, otros.

---

---

---

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE CIENCIAS**

**Cuestionario de valoración de los planes de estudio aplicado a estudiantes**

Se está llevando a cabo una evaluación al plan de estudios de la carrera de Licenciado en Ciencias Computacionales. Es necesario tu participación para poder formar una currícula que refleje la realidad, por lo cual agradecemos la disposición y el tiempo que nos brindas en este cuestionario.

Nombre: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_  
Periodo de ingreso: \_\_\_\_\_

Para contestar **algunas** de las preguntas utiliza una escala descendente de 5 a 0.

CINCO	muy bueno
CUATRO	bueno
TRES	regular
DOS	malo
UNO	muy malo
CERO	se desconoce

**G. Objetivos del plan de estudios.**

1. ¿Cuál es tu nivel de conocimiento, y cuál crees que sea su cumplimiento, de:
- |   | Conocimiento | Cumplimiento |
|---|--------------|--------------|
| a. los objetivos generales del plan de estudios actual? | _____        | _____        |
| b. los objetivos de la etapa básica ?                   | _____        | _____        |
| c. los objetivos de la etapa disciplinaria?             | _____        | _____        |
| d. los objetivos de la etapa terminal ?                 | _____        | _____        |
2. ¿En qué grado el plan de estudios ha cubierto tus expectativas de la carrera? \_\_\_\_\_

**H. Estructura del plan de estudios.**

12. ¿Cuál es tu nivel de conocimiento de la estructura del plan de estudios? \_\_\_\_\_
13. ¿Cuáles son los principales beneficios que esta estructura te ofrece? Por ejemplo la secuenciación de los cursos.
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
14. ¿Cuáles son las principales desventajas de esta estructura?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
15. ¿Cuál es tu nivel de conocimiento sobre la reglamentación del plan de estudios? \_\_\_\_\_
16. ¿Cuál es tu conocimiento sobre las equivalencias de asignaturas con otros planes de estudio afines a tu carrera? \_\_\_\_\_

**I. Sistema administrativo.**

17. ¿Cómo calificas la funcionalidad de la actual organización del programa de tutores? \_\_\_\_\_
18. ¿Cómo calificas el trabajo de tu tutor académico? \_\_\_\_\_

19. ¿Cómo consideras la funcionalidad del actual sistema de créditos? \_\_\_\_\_
20. Menciona los principales problemas del sistema administrativo que obstaculizan el buen cumplimiento de los objetivos del plan de estudios.

---

---

**J. Proceso de enseñanza aprendizaje.**

21. ¿En qué medida los profesores cumplen con los objetivos planteados? \_\_\_\_\_
22. ¿En qué nivel las actividades de enseñanza del salón de clases han propiciado tu formación?  
\_\_\_\_\_
14. ¿Qué tan actualizados son los contenidos de los cursos? \_\_\_\_\_
15. ¿Tu maestros utilizan herramientas novedosas de enseñanza?, ¿Cuáles?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
16. ¿Cómo consideras el nivel de información e instrucción que te proporciona el profesor? \_\_\_\_\_
17. ¿Cómo consideras el nivel de orientación, motivación e interacción que te proporciona el profesor?  
\_\_\_\_\_
18. ¿Qué tan adecuado es el tiempo disponible para llevar la carga académica? \_\_\_\_\_

**K. Recursos.**

19. ¿Consideras que el equipo de cómputo es suficiente? \_\_\_\_\_
20. ¿Consideras que el equipo de cómputo es adecuado? \_\_\_\_\_
21. ¿Cómo consideras que es el equipamiento de las aulas? \_\_\_\_\_
22. ¿Consideras que la bibliografía disponible, como libros y revistas, es suficiente? \_\_\_\_\_

**L. Generales.**

23. ¿Cuántos cursos has reprobado? , ¿Porqué?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
24. ¿Conoces de alguien que haya desertado? ¿Por qué lo hizo?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
FACULTAD DE CIENCIAS**

**Cuestionario de valoración de los planes de estudio aplicado a docentes**

Se está llevando a cabo una evaluación al plan de estudios de la carrera de Licenciado en Ciencias Computacionales. Es necesaria tu participación para poder formar una currícula que refleje la realidad, por lo cual agradecemos la disposición y el tiempo que nos brindas en este cuestionario.

Nombre: \_\_\_\_\_ Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Etapas o semestres en los que da los cursos: \_\_\_\_\_

Tiempo dando cursos para la carrera: \_\_\_\_\_

Para contestar **algunas** de las preguntas utiliza una escala descendente de 5 a 0.

CINCO	muy bueno
CUATRO	bueno
TRES	regular
DOS	malo
UNO	muy malo
CERO	se desconoce

**M. Objetivos del plan de estudios.**

1. ¿Cuál es tu nivel de conocimiento, y cuál crees que haya sido su cumplimiento, de:
- |   | Conocimiento | Cumplimiento |
|---|--------------|--------------|
| a. los objetivos generales del plan de estudios actual? | _____        | _____        |
| b. los objetivos de la etapa básica ?                   | _____        | _____        |
| c. los objetivos de la etapa disciplinaria?             | _____        | _____        |
| d. los objetivos de la etapa terminal ?                 | _____        | _____        |
2. ¿En qué grado consideras que el plan de estudios cubre las expectativas de los estudiantes de esta carrera? \_\_\_\_\_

**N. Estructura del plan de estudios.**

23. ¿Cuál es tu nivel de conocimiento de la estructura del plan de estudios? \_\_\_\_\_
4. ¿Cuáles son los principales beneficios que esta estructura ofrece?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
5. ¿Cuáles son las principales desventajas de esta estructura?
- \_\_\_\_\_
- \_\_\_\_\_
6. ¿Cuál es tu nivel de conocimiento sobre la reglamentación del plan de estudios? \_\_\_\_\_
7. ¿Cuál es tu conocimiento sobre las equivalencias de asignaturas con otros planes de estudio afines a la carrera? \_\_\_\_\_

**O. Sistema administrativo.**

8. ¿Cómo calificas la funcionalidad de la actual organización del programa de tutores? \_\_\_\_\_

9. ¿Cómo calificas el trabajo de los tutores académicos? \_\_\_\_\_
10. ¿Cómo consideras la funcionalidad del actual sistema de créditos? \_\_\_\_\_
11. Menciona los principales problemas del sistema administrativo que crees obstaculicen el buen cumplimiento de los objetivos del plan de estudios.

---

---

**P. Proceso de enseñanza aprendizaje.**

25. ¿En qué medida cumples con los objetivos planteados? \_\_\_\_\_
26. ¿En qué nivel las actividades de enseñanza del salón de clases propician la formación de tus estudiantes? \_\_\_\_\_
27. ¿Qué tan actualizados están los contenidos de tus cursos? \_\_\_\_\_
28. ¿El programa carece de asignaturas que debieran estar incluidas?, ¿Como cuáles?
- 
- 
29. ¿Utilizas herramientas novedosas de enseñanza?, ¿Cuáles?
- 
- 
30. ¿Cómo consideras el nivel de información e instrucción que proporcionas a los estudiantes?
- \_\_\_\_\_
31. ¿Cómo consideras el nivel de orientación, motivación e interacción que proporcionas a los estudiantes? \_\_\_\_\_

**Q. Perfil de ingreso**

32. ¿En qué medida conoces el perfil de ingreso de los estudiantes a esta carrera? \_\_\_\_\_
33. ¿En qué medida crees que los estudiantes cumplen con el perfil de ingreso señalado? \_\_\_\_\_
34. ¿Qué tipo de conocimientos consideras que deben tener los estudiantes que ingresen a esta carrera?  
Ejemplos de conocimientos son: geometría, lógica, etc.
- 
- 
35. ¿Qué tipo de habilidades consideras que deben tener los estudiantes que ingresen a esta carrera?  
Ejemplos de habilidades son: manejo de herramientas o instrumentos de laboratorio, dominio de otros idiomas, capacidad de análisis, pensamiento lógico, etc.
- 
- 
36. ¿Qué tipo de actitudes consideras que deben tener los estudiantes que ingresen a esta carrera?  
Ejemplos de actitudes son: iniciativa, reflexión, creatividad, respeto, ética, colaboración, etc.
- 
- 

**R. Perfil de egreso**

37. ¿En qué medida conoces el perfil de egreso de los estudiantes de esta carrera? \_\_\_\_\_
38. ¿En qué medida crees que los estudiantes cumplen con el perfil de egreso señalado? \_\_\_\_\_
39. ¿Qué tipo de conocimientos consideras que deben tener los estudiantes que egresen de esta carrera?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
40. ¿Qué tipo de habilidades consideras que deben tener los estudiantes que egresen de esta carrera?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
41. ¿Qué tipo de actitudes consideras que deben tener los estudiantes que egresen de esta carrera?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**ANEXO F. DESCRIPCIÓN DE ASIGNATURAS**

## **TRONCO COMÚN**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN  
UNIVERSITARIA  
DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN  
DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: Introducción a las Matemáticas

Etapa: *Básica*

Área de conocimiento: Matemáticas

**Competencia: Manejar el álgebra y la trigonometría básica con la suficiente madurez en el pensamiento abstracto como para poder problematizar y distinguir aquellas áreas donde se aplique, desarrollando la intuición geométrica y la rigurosidad algebraica mediante el reforzamiento del análisis y crítica con actitud de respeto y responsabilidad.**

Adquirir o reforzar el trabajo interdisciplinario y en equipo para poder aplicar los conocimientos propios de la matemática básica en la misma matemática, o en otras ciencias.

**Evidencia de desempeño:**

- Cuatro exámenes teóricos
- Resolución de problemas en el taller.
- Prácticas de laboratorio
- Presentar un trabajo final donde se desarrolle el análisis de una problemática, utilizando técnicas y herramientas vistas en el curso.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	

Contenidos Temáticos

**Unidad I: Álgebra**

1. El sistema numérico de los reales (como extensión de los naturales, enteros y racionales).
2. Operaciones y propiedades
3. Factorización y productos notables
4. Expresiones racionales y exponentes racionales.
5. Propiedades de los radicales.
6. Números complejos.

**Unidad II: Ecuaciones y desigualdades lineales y cuadráticas, con sus gráficas.**

1. Ecuaciones y aplicaciones de las ecuaciones lineales
2. Ecuaciones cuadráticas de una variable
3. Desigualdades
4. Desigualdades polinomiales y racionales
5. Sistema de coordenadas cartesiano
6. Gráficas de ecuaciones lineales y cuadráticas
  - a. Ecuación de una recta
  - b. La parábola

**Unidad III: Las Secciones Cónicas**

1. La parábola
2. La elipse y el círculo
3. La hipérbola
4. Traslaciones, homotecias, reflexiones

**Unidad IV: Funciones y sus gráficas**

1. Concepto de función
2. Notación de función, operaciones y tipos de funciones
  - a. Polinomiales
  - b. Racionales
  - c. Exponenciales
  - d. Potencias
  - e. Logarítmicas
3. Funciones periódicas
4. Funciones inversas
5. Funciones como modelos matemáticos
6. Gráficas de funciones y operaciones gráfica (traslaciones, homotecias, reflexiones)

**Unidad V: Propiedades de las funciones exponenciales y logarítmicas**

1. Exponentes y el número e
2. Funciones exponenciales
3. Funciones logarítmicas
4. Propiedades de las funciones logarítmicas
5. Funciones inversas del Logaritmo y la Exponencial

**Unidad VI: Funciones trigonométricas y sus propiedades.**

1. Ángulos y su medición
2. Funciones trigonométricas de ángulos (definición utilizando el círculo unitario)
3. Valores de funciones trigonométricas
4. Gráficas de Seno, Coseno, Tangente, Cotangente

Secante y Cosecante.

5. Trigonometría de triángulos rectángulos y solución de problemas.
6. Aplicaciones del seno y coseno a fenómenos periódicos 1 hora
7. Funciones trigonométricas inversas 3 horas
8. Rotaciones (incluir rotaciones de gráficas de funciones y ecuaciones) 2 horas

#### **Unidad VII: Trigonometría Analítica**

1. Las ocho identidades elementales:  
Comprobación de identidades trigonométricas
2. Identidades de sumas y diferencias
3. Identidades de argumentos dobles y de mitad
4. Funciones trigonométricas inversas
5. Ecuaciones trigonométricas
6. Identidades del producto, suma y diferencias de funciones seno y coseno
7. Ley de los Senos y Ley de los Cosenos
8. Sistema de coordenadas polares
9. Gráficas de ecuaciones en coordenadas polares

#### **Unidad VIII: Tópicos avanzados de álgebra y modelos discretos**

1. Sucesiones, series y notación matemática
2. Inducción matemática
3. Series aritméticas y geométricas
4. Sucesiones y su interpretación en modelos discretos
5. Ecuaciones recursivas o en diferencias
6. Una aproximación al concepto de límites por el uso de sucesiones
7. Ejemplos de algunos modelos discretos

#### **Unidad IX: Operaciones con funciones racionales.**

1. Algoritmo de la división (Teorema del residuo, teorema del factor y ecuaciones polinomiales)
2. Raíces racionales de funciones polinomiales
3. Raíces reales y complejas de ecuaciones polinomiales
4. Fracciones parciales

#### **Unidad X: Sistemas de Ecuaciones y Desigualdades**

1. Sistemas de Ecuaciones lineales de dos y tres variables
2. Sistemas de desigualdades lineales
3. Resolución de ecuaciones lineales por matrices
4. Operaciones básicas con matrices: suma, multiplicación
5. Inversas de matrices
6. Sistemas de ecuaciones cuadráticas

**Referencias bibliográficas actualizadas**

Precálculo: Matemáticas para el cálculo 5<sup>a</sup> Ed.  
James Stewart, Lotear Redlin, Saleem Watson  
Thomson

**ETAPA BÁSICA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: **Introducción a la Programación**  
 Etapa: **Básica**  
 Área de conocimiento: **Programación e Ingeniería de Software**

**Competencia:** Diseñar programas de computadora de propósito general que solucionen problemas del mundo real, mediante la integración de las técnicas que encierran los conceptos de programación de un lenguaje, mostrando ante ello una actitud crítica y de compromiso hacia la resolución de problemas, para promover la construcción de programas bien estructurados, documentados, eficientes y de fácil mantenimiento.

**Evidencia de desempeño:**

- Prácticas con ejercicios para adentrarse en los conceptos esenciales de los lenguajes de programación.
- Tareas extractase.
- Exámenes teóricos y prácticos.
- Proyecto final.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	2	2				8	Diseño de algoritmos

**Contenidos Temáticos**

1. Introducción general
  - 1.1 Historia del lenguaje C
  - 1.2 Esquema general de un computador
  - 1.3 Concepto de programa
  - 1.4 Concepto de función
  - 1.5 Separadores y comentarios
  - 1.6 Compilador
  - 1.7 Preprocesador
  - 1.8 Librerías estándar
  - 1.9 Archivos de código fuente
2. Fundamentos del lenguaje C
  - 2.1 Identificadores y palabras reservadas
  - 2.2 Tipos de datos fundamentales
    - 2.2.1 Caracteres (tipo *char*)
    - 2.2.2 Cadenas de caracteres (tipo *char*)

- 2.2.3 Números enteros (tipos *int*, *short*, *long*, *unsigned*)
- 2.2.4 Números reales de precisión sencilla (tipo *float*)
- 2.2.5 Números reales de precisión doble (tipo *double* y *long double*)
- 2.2.6 Conversión de tipos implícita y explícita (*casting*)
- 2.3 Constantes
  - 2.3.1 Constantes enteras
  - 2.3.2 Constantes de punto flotante
  - 2.3.3 Constantes de carácter
  - 2.3.4 Constantes de cadenas de caracteres
  - 2.3.5 Constantes de tipos enumerados
- 2.4 Operadores
  - 2.4.1 Operadores aritméticos
  - 2.4.2 Operadores relacionales y lógicos
  - 2.4.3 Operadores lógicos de bits
  - 2.4.4 Operadores de asignación
  - 2.4.5 Reglas de precedencia y asociación
  - 2.4.6 Tipos de conversión
  - 2.4.7 Operadores incrementales
- 2.5 Expresiones y sentencias
  - 2.5.1 Expresiones aritméticas y lógicas
  - 2.5.2 Sentencias simples
  - 2.5.3 Sentencia vacía o nula
  - 2.5.4 Sentencias compuestas o bloques de sentencias
  - 2.5.5 Sentencias de selección (*if*, *if-else*, *if-else múltiples*, *if anidados*, *switch*)
  - 2.5.6 Ciclos (*for*, *while*, *do while*) y operador coma
  - 2.5.7 Sentencias *break*, *continue* y *goto*
- 2.6 Facilidades de entrada/salida
  - 2.6.1 Envío de datos a la salida estándar (función *printf*)
  - 2.6.2 Captura de datos de la entrada estándar (función *scanf*)
  - 2.6.3 Entrada/Salida de un carácter (funciones *getchar* y *putchar*)
- 2.7 Estructura de un programa en C
  - 2.7.1 Directrices del preprocesador (*#include* y *#define*)
  - 2.7.2 Funciones
  - 2.7.3 La función *main*
  - 2.7.4 Declaración y definición de funciones
  - 2.7.5 Llamadas a una función
  - 2.7.6 Paso de parámetros a una función
  - 2.7.7 Duración, visibilidad y alcance de las variables: Modos de almacenamiento
- 3. Arreglos y apuntadores
  - 3.1 Arreglos simples y multidimensionales
  - 3.2 Apuntadores y direcciones
  - 3.3 Apuntadores y argumentos de funciones
  - 3.4 Equivalencia de arreglos y apuntadores
  - 3.5 Aritmética de direcciones
  - 3.6 Apuntadores a caracteres y funciones
  - 3.7 Arreglo de apuntadores; apuntadores a apuntadores
- 4. Estructuras y asignación de memoria dinámica
  - 4.1 Conceptos básicos de estructuras
  - 4.2 Funciones y estructuras
  - 4.3 Arreglos y apuntadores de estructuras
  - 4.4 Estructuras autoreferenciadas
  - 4.5 Asignación de memoria dinámica
  - 4.6 Codificación básica de listas ligadas

- 4.7 Codificación básica de árboles binarios
- 4.8 Uniones y campos de bits

## 5. Temas avanzados sobre funciones

- 5.1 Paso de parámetros por valores y por referencia
- 5.2 Parámetros de la función `main()`
- 5.3 Argumentos de la línea de comandos
- 5.4 Recursividad
- 5.5 Apuntadores a funciones

## 6. Entrada y salida

- 6.1 Entrada y salida estándar – *stdin*, *stdout*, *stderr*
- 6.2 Salida con formato – *fprintf*
- 6.3 Entrada con formato – *fscanf*
- 6.4 Conversión de formato en memoria – *sprintf*
- 6.5 Acceso a archivos
- 6.6 Entrada y salida de líneas
- 6.7 Entrada y salida sin formato y acceso directo

### Referencias bibliográficas actualizadas

- Kernighan, Brian W. y Dennis M. Ritchie, *The C programming language*, Murray Hill, New Jersey
- Ceballos, Fco. Javier, *C/C++ Curso de Programación*, 2da Edición, Alfaomega 2002, ISBN 970-15-0792-4
- Deitel, Harvey M. y Paul J. Deitel, *Cómo programar en C/C++ y Java*, 4ta Edición, Pearson/Prentice Hall 2004, ISBN 970-26-0531-8
- Ammeraal, Leendert, *C for programmers*, Wiley 1986, ISBN 0 471 91128 3
- Kochan, Stephen G. and Patrick H. Wood *Topics in C programming*, Wiley 1991, ISBN 0 471 53404 8
- Schildt Herbert, *C made easy*, McGraw-Hill 1985, ISBN 0 07 881178 3
- Gottfried, Byron S, *Programming with C*, McGraw-Hill 1985, ISBN 0 07 023854 5
- Ranade, Jay and Alan Nash, *The elements of C programming style*, McGraw-Hill 1992, ISBN 0 07 051278 7

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: **Cálculo diferencial**

Etapa: **Básica**

Área de conocimiento: **Matemáticas**

**Competencia:** Examinar problemas reales e hipotéticos que involucren una variable y análisis de diversas soluciones a dichos problemas mediante la derivación de funciones, criticando en forma objetiva las soluciones planteadas por otros individuos.

**Evidencia de desempeño:**

- Planteamiento de problemas de una variable
- Realización de un modelo matemático que represente el problema planteado.
- Críticas objetivas a modelos externos de los problemas planteados
- Resolución de problemas utilizando derivación de funciones.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	4	0	2	0	0	4	10	<b>Introducción a las matemáticas</b>

**Contenidos Temáticos**

1. Funciones. (Números reales, Desigualdades, Sistema de coordenadas en dos dimensiones [tres dimensiones], Graficación de funciones [dos y tres dimensiones], Definición de función [relación-función], análisis de funciones [máximo, mínimo, comportamiento]).
2. Límites. (Definición [informal y formal], Cálculo de límites).
3. Continuidad (Funciones continuas).
4. Derivación. (Definición, Cálculo de derivadas, Resolución de problemas, Derivadas de diferentes órdenes, Concavidad).

**Referencias bibliográficas actualizadas**

- Calculus: One and Several Variables. Second Edition.

- Saturnino L. Salas, Einar Hille.
- Calculo: Trascendentes tempranas. Cuarta Edición. James Stewart.
- Louis Leithold, El Cálculo con Geometría Analítica, Harla, México, 1973.
- Cálculo con Geometría Analítica. 1982. Earl W. Swokowski.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: **Álgebra Lineal**

Etapa: **Básica**

Área de conocimiento: **Matemáticas**

**Competencia:** Representar y analizar sistemas lineales para resolver problemas que puedan ser llevados a esta representación, mediante un análisis de las propiedades de las transformaciones lineales

**Evidencia de desempeño:**

Resolución de problemas.

<b>Distribución</b>	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HCL</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>Introducción a las matemáticas</b>

**Contenidos Temáticos**

1. Espacios Vectoriales
2. Transformaciones Lineales
3. Matrices y Determinantes
4. Sistemas de Ecuaciones
5. Valores y Vectores Propios
6. Cambios de Bases.

**Referencias bibliográficas actualizadas**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: **Matemáticas discretas**  
 Etapa: **Básica**  
 Área de conocimiento: **Matemáticas**

**Competencia:** Representar mediante lógica matemática y otras formas de representación, el comportamiento de funciones tradicionales de la computación, para comprender el comportamiento de la programación.

**Evidencia de desempeño:**  
 Exámenes donde se resuelvan problemas del curso

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	0	4	0	0	2	8	

**Contenidos Temáticos**

1. Lógica matemática.
2. Conjuntos, relaciones y conteo.
3. Funciones.
4. Inducción y recursividad.
5. Grafos y árboles

**Referencias bibliográficas actualizadas**

- Estructuras de Matemáticas Discretas para la Computación  
 Bernan Kolman, Robert C. Busby, Sharon Ross  
 Tercera Edición, Ed. Prentice Hall
- Matemática Discretas  
 Francesc Comellas, Josep Fábrega, Anna Sánchez, Oriol Serra  
 Ed. Alfaomega
- Matemáticas discretas  
 Richard Johnsonbaugh  
 Cuarta edición, Ed. Pearson Educación
- Matemática Discreta y Lógica  
 W.K. Grassmann  
 Ed. Prentice Hall

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: **Cálculo integral**

Etapa: **Básica**

Área de conocimiento: **Matemáticas**

**Competencia:** Resolver problemas reales e hipotéticos que involucren una variable y análisis de diversas soluciones a dichos problemas aplicando la integración de funciones, criticando en forma objetiva las soluciones planteadas por otros individuos

**Evidencia de desempeño:**

- Planteamiento de problemas de una variable.
- Realización de modelos matemáticos que representen el problema planteado
- Críticas objetivas a modelos externos de los problemas planteados.
- Resolución de problemas utilizando antiderivadas

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	4	0	2	0	0	4	10	Cálculo diferencial

**Contenidos Temáticos**

1. Antiderivadas. (Definición).
2. Integral definida(Definición, Propiedades, Teorema Fundamental del cálculo).
3. Integral indefinida. (Definición, propiedades, ventajas y desventajas, utilidad).
4. Integración numérica. (Regla del trapecio, Regla de simpson [análisis gráfico de ambas]).
5. Aplicaciones. (Planteamiento de problemas, análisis de solución, problemas reales de integración).

**Referencias bibliográficas actualizadas**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: **Ecuaciones diferenciales ordinarias**

Etapa: ***Básica***

Área de conocimiento: **Matemáticas**

**Competencia:** Representar sistemas dinámicos para determinar la forma en que se comporta tal sistema con el tiempo, por medio del cálculo diferencial e integral.

**Evidencia de desempeño:**

Resolver analíticamente ecuaciones diferenciales de los diferentes tipos básicos, y dar una interpretación geométrica del comportamiento del sistema.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	4	0	2	0	0	4	10	Cálculo integral

**Contenidos Temáticos**

1. Ecuaciones de Primer Orden.
2. Ecuaciones Lineales de Segundo Orden.
3. Soluciones en Series de Potencias.
4. Sistemas de Ecuaciones Diferenciales de Primer Orden.
5. Soluciones por Transformadas de Laplace
6. Aplicaciones a sistemas físicos, biológicos, sociales.

**Referencias bibliográficas actualizadas**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: **Probabilidad y Estadística**

Etapa: **Básica**

Área de conocimiento: **Matemáticas**

**Competencia:** Representar algebraicamente las variables aleatorias y describir las formas de sus posibles distribuciones, para resolver problemas en los que intervenga el azar, a través del estudio de las propiedades de esas distribuciones

**Evidencia de desempeño:**

- Calcular media, varianza, momentos, sesgos de una muestra que corresponda a cierta distribución. Aplicar estas medidas a la solución de problemas reales de las diferentes áreas.
- Realizar pruebas de hipótesis, regresiones, y análisis de varianza.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	0	2	0	0	2	6	Introducción a las matemáticas

**Contenidos Temáticos**

1. Introducción
2. Distribuciones
3. Media, varianza y sesgo
4. Distribuciones discretas especiales
5. Distribuciones de probabilidades de varias variables aleatorias
6. La distribución Normal
7. Estimación de Parámetros
8. Pruebas de Hipótesis
9. Regresión lineal y multilínea
10. Análisis de Varianza.

**Referencias bibliográficas actualizadas**

- Kreyzing, Introducción a la estadística Matemática, principios y métodos. Limusa.
- Morris H. Degroot, Probabilidad y Estadística. Ed Addison-Wesley, Iberoamericana.
- Wallpole, Probabilidad y Estadística, Iberoamericana.
- Miller Irwin, Probabilidad y Estadística para Ingenieros.
- Spiegel Murray, Probabilidad y Estadística, Serie Schaum

## **ETAPA DISCIPLINARIA**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: Estructura de datos y algoritmos

Etapa: **Disciplinaria**

Área de conocimiento: Programación e ingeniería del software

Competencia: **Discriminar las diferentes estructuras de datos para identificar aquellas que faciliten la representación de la información y con ellas pueda generar nuevas soluciones algorítmicas que resuelvan problemas específicos.**

**Evidencia de desempeño:**

Estructuras de datos que facilitan la representación de la información y algoritmos que los usan en la solución de problemas específicos.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	2	2	0	0	2	8	Introducción a la programación

Contenidos Temáticos

1. INTRODUCCIÓN A LAS ESTRUCTURAS DE DATOS

1.1 Propósito del curso y conceptos generales.

1.2 Tipos de datos simples y sus operaciones: representación de enteros positivos, enteros negativos, caracteres, numeración binaria y hexadecimal, manipulación de bits, representación de decimales con punto flotante y punto fijo.

1.3 Concepto general del tiempo de ejecución: concepto general de eficiencia y tiempo de ejecución, costo de las operaciones de suma y multiplicación en cada tipo de datos .

1.4 Programación en pseudocódigo: especificación de un lenguaje en pseudocódigo para la descripción de algoritmos.

1.5 Arreglos unidimensionales y bidimensionales: conceptos y su manejo en los dispositivos de almacenamiento, uso y aplicación en solución de problemas reales.

1.6 Registros: conceptos y su manejo en los dispositivos de almacenamiento, uso y aplicación en solución de problemas reales.

2. ESTRUCTURAS DE INFORMACION

2.1 Pilas: algoritmos generales de acceso y su implementación en diferentes tipos de datos simples (usando arreglos, registros, listas)

2.2 Colas: algoritmos de acceso (insertar, retirar), su implementación, y variedades (colas con prioridad, colas circulares,)

2.3 Asignación ligada: operaciones básicas (inserta inicio, inserta enseguida, inserta antes, inserta al final, borra inicio, etc.), sus variedades (con nodo cabecera, listas circulares, de doble liga) implementación utilizando memoria dinámica y aplicaciones en la solución a problemas.

### 3. ORDENACION Y BUSQUEDA.

3.1 Ordenación por intercambio: Revisar en cada caso su algoritmo básico, su eficiencia y su implementación utilizando listas grandes de datos.

3.2 Ordenación por selección.

3.3 Ordenación por inserción.

3.4 Ordenaciones mejoradas (quicksort, mergesort, etc.).

3.5 Búsqueda secuencial.

3.6 Búsqueda binaria.

3.7 Búsquedas mejoradas (Hash, heapsort).

3.8 Recursividad y su simulación utilizando pilas

### 4. ÁRBOLES

4.1 Introducción y definiciones.

4.2 Recorridos de árboles binarios.

4.3 Representación binaria de árboles.

4.4 Árbol-B.

4.5 Árbol de Huffman.

### **Referencias bibliográficas actualizadas**

- Data Structures using C

- Aron M. Tenenbaum, Yedidiah L. Moshe J.  
Prentice Hall
- Estructura de Datos  
Osvaldo Cairó, Silvia Guardati  
MacGraw-Hill 1993  
ISBN 970-10-0258-x
- Pascal y Estructura de Datos.  
Dale/Lilly, McGraw-Hill]
- Data Structures Techniques,  
Stadish, A. Thomas
- Data Structures and Algoritmos,  
Aho, V. Alfred.
- Estructura de Datos y Diseño de Programas,  
Robert L. Kruse  
Prentice Hall

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**UNIVERSITARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN**  
**DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: **Programación Orientada a Objetos**  
 Etapa: **Disciplinaria**  
 Área de conocimiento: **Programación e Ingeniería de Software**

**Competencia:**

Desarrollar y analizar soluciones a problemas reales o hipotéticos en colaboración con un equipo de trabajo, valorando las soluciones propuestas en forma objetiva y honesta para resolverlos mediante la programación orientada a objetos.

**Evidencia de desempeño:**

- Prácticas de laboratorio y tareas extraclase
  - Ejercicios que involucren la solución de problemas reales e hipotéticos siguiendo el enfoque de la orientación a objetos.
  - Exposición de las soluciones desarrolladas ante una audiencia y considerar los comentarios realizados a dicha solución.
  - Documentación formal de las soluciones desarrolladas.
  - Instrumentación de las soluciones desarrolladas en un lenguaje de programación.
- Exámenes teóricos y prácticos
- Proyecto final

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	4					8	<b>Recomendadas: Diseño de Algoritmos e Introducción a la Programación</b>

Contenidos Temáticos

1. Introducción
  - 1.1. Evolución de la programación
  - 1.2. Paradigmas de programación

- 1.3. Tipos de lenguajes de programación
  
2. Conceptos de la Orientación a Objetos
  - 2.1. Objetos
  - 2.2. Clases e Instancias de clases
  - 2.3. Mensajes
  - 2.4. Ventajas de la Orientación a Objetos
  
3. Desarrollo Orientado a Objetos
  - 3.1. Abstracción
  - 3.2. Encapsulamiento
  - 3.3. Jerarquías de clases y objetos
    - 3.3.1. Jerarquía Padre/Hijo, la herencia
    - 3.3.2. Jerarquía Todo/Parte, la agregación
  - 3.4. Relaciones entre clases y objetos
    - 3.4.1. Dependencia (relaciones de uso)
    - 3.4.2. Generalización (relaciones de herencia)
    - 3.4.3. Asociación
    - 3.4.4. Agregación simple
    - 3.4.5. Composición
  - 3.5. Visibilidad y alcance de atributos y operaciones
  - 3.6. Polimorfismo
  
4. Programación Orientada a Objetos
  - 4.1. Creación de clases y objetos
  - 4.2. Encapsulamiento
  - 4.3. Polimorfismo
  - 4.4. Herencia Simple
  - 4.5. Herencia Múltiple
  - 4.6. Paquetes
  - 4.7. Reutilización de Código
  
5. Aplicaciones
  - 5.1. Interfases de usuario
  - 5.2. Colecciones de objetos
  - 5.3. Flujos
  - 5.4. Excepciones
  - 5.5. Hilos
  - 5.6. Trabajo en red

### **Referencias bibliográficas actualizadas**

Booch, Grady, Análisis y Diseño Orientado a Objetos: con aplicaciones, 2da Edición, Addison-Wesley, 1996, ISBN: 9684443528

Hunt, John, Java and Object Orientation: an introduction, 2da Edición, Springer, 2002, ISBN: 1852335696

Wu, C. Thomas, An introduction to object-oriented programming with Java, McGraw-Hill, 2004, ISBN: 0073040959

Morelli, Ralph, Java, Java, Java!: object-oriented problem solving, Prentice Hall, 2003, ISBN: 0130333700

Kak, Avinash C., Programming with objects: a comparative presentation of object-oriented programming with C++ and Java, John Wiley, 2003, ISBN: 0471268526

Schach, Stephen R., An introduction to object-oriented systems análisis and design with UML and the unified process, McGraw-Hill, 2004, ISBN: 0072826460

Booch, Grady, James Rumbaugh, Ivar Jacobson, El lenguaje Unificado de Modelado, Addison-Wesley, 1999, ISBN: 84-7829-028-1

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**UNIVERSITARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN**  
**DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: Base de Datos

Etapa: **Disciplinaria**

Área de conocimiento: Programación e ingeniería del software

**Competencia:** Diseñar, desarrollar y manipular bases de datos, así como, diseñar y desarrollar aplicaciones que accedan eficientemente a estas bases de datos, mediante el uso del relacional y de manejadores y herramientas de desarrollo para ambientes mono y multiusuarios, para automatizar eficientemente procesos de flujo de grandes volúmenes de información.

**Evidencia de desempeño:**

Proyecto en equipo donde dada una solicitud de automatización de manejo de información, diseñe la base de datos, así como, diseñe, desarrolle y evalúe una aplicación que realice los requerimientos definidos, utilizando las herramientas y técnicas vistas en el curso.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	2	2	0	0	2	8	<b>Introducción a la programación</b>

Contenidos Temáticos

1. Introducción a las Bases de Datos
2. Modelos de Bases de Datos
3. Modelo Relacional
4. Diseño de bases de datos relacionales
5. Sistemas abiertos de bases de datos
6. Manejadores de Bases de Datos
7. Lenguajes para desarrollo de Bases de Datos
8. Desarrollo de una aplicación de Base de Datos

**Referencias bibliográficas actualizadas**

-

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN  
 UNIVERSITARIA  
 DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN  
 DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: **Análisis de algoritmos**

Etapa: **Disciplinaria**

Área de conocimiento: **Cómputo Científico y de Alto Desempeño**

**Competencia:**

El estudiante analizará distintos modelos algorítmicos para la representación y administración de datos. Evaluación de su complejidad y en su caso propiciando su uso para la solución a problemas.

**Evidencia de desempeño:**

- Análisis asintótico de algoritmos.
- Implementación de estructuras de datos utilizando un lenguaje OO o empírico.

<b>Distribución</b>	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HCL</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>Ninguno</b>

Contenidos Temáticos

1. Fundamentos
  - Introducción.
  - Funciones de crecimiento (notación asintótica).
  - Recurrencias.
2. Ordenamiento y Estructuras de datos
  - Tópicos selectos de ordenamiento (quick sort heap sort, ordenamiento lineal y medias y estadísticas de orden).
  - Tópicos selectos de estructuras de datos (tablas hash, árboles rojos y negros; y estructura de datos aumentativas)
3. Técnicas avanzadas de análisis y diseño

- Programación dinámica.
- Algoritmos golosos.
- Análisis amortizado.

#### 4. Grafos

- Algoritmos elementales de grafos.
- Árboles de mínima expansión.
- Estimación de rutas dado una fuente o múltiples pares (única fuente-trayectoria mínima y trayectoria mínima dado todos los pares).
- Análisis de flujos (flujo máximo).

#### 5. Tópicos selectos

- Algoritmos de ordenamiento (redes de ordenamiento).
- Algoritmos numéricos (Polinomios y la transformada rápida de Fourier).
- Algoritmos para el manejo de cadenas.
- Complejidad NP.

### **Referencias bibliográficas actualizadas**

- Thomas H. Cormen, Charles E. Leiserson, Ronald L. Rivest y Clifford Stein. Introduction to Algorithms. 2001. MIT Press.
- Alfred V. Aho, John E. Hopcroft y Jeffrey Ullman. Data Structures and algorithms. 1982. Addison-Wesley.
- Vijay V. Vazirani. Approximation Algorithms. 2001. Springer Verlag.
- Rajeev Motwani y Prabhakar Raghavan. Randomized Algorithms. 1995. Cambridge Univ. Pr.
- Robert sedgewick. Algorithms in Java, Part 5: Graph Algorithms, 3rd Edition. 2003. Addison Wesley Professional.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN  
 UNIVERSITARIA  
 DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN  
 DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: **Organización de computadoras**

Etapa: **Disciplinaria**

Área de conocimiento: **Arquitectura de computadoras**

**Competencia:** Explicar el comportamiento de una computadora considerándola como un sistema complejo de máquinas virtuales interrelacionadas

**Evidencia de desempeño:**

- Capacidad de análisis para el diseño de un microcontrolador.
- Capacidad para desarrollar programas de bajo nivel.

<b>Distribución</b>	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HCL</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>Ninguno</b>

Contenidos Temáticos

1. Introducción.
  - Historia.
  - Circuitos integrados.
  - Arquitecturas actuales.
  
2. Lenguaje máquina.
  - Operandos y operaciones.
  - Representación de instrucciones en el ordenador.
  - Instrucciones para la toma de decisiones (lógicas).
  - Soporte para los números.
  - Direccionamiento a memoria.
  - Ejecución de un programa.
  
3. Aritmética para las computadoras.

- Números con signo y sin signo.
  - Operaciones de suma y resta.
  - Operaciones lógicas.
  - Integración de la unidad aritmética lógica
  - Soporte para operaciones de punto flotante. (representación, multiplicación y división).
4. Control de flujo y de datos.
- Implementación uní-ciclo.
  - Implementación multi-ciclo.
  - Microprogramación.
5. Jerarquía de memoria.
- Caches.
  - Memoria virtual
  - Modelo general para la estructuración de la memoria.
6. Interfase procesador y periféricos.
- Tipos y características de los dispositivos de E/S.
  - Buses.
  - Interfase entre dispositivos.
  - Diseño de un dispositivo de E/S.

#### **Referencias bibliográficas actualizadas**

- John L. Hennessy y David A. Patterson. Computer Organization and Design, The Hardware/Software Interface, third edition. 2005. Morgan Kaufmann Publishers.
- John L. Hennessy y David A. Patterson. Computer Organization and Design, The Hardware/Software Interface. 1998. Morgan Kaufmann Publishers.
- Andrew S. Taenbaum. Structured Computer Organization. 2005. Prentice Hall.
- Carl Hamacher, Zvonko Vranesic y Safwat Zaky. Computer Organization. 2002. McGraw-Hill

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**UNIVERSITARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN**  
**DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: Metodología de la Programación

Etapa: **Disciplinaria**

Área de conocimiento: Programación e ingeniería del software

**Competencia: Desarrollar un proyecto de desarrollo de software a mediana escala colaborando con un grupo de personas interdisciplinario, valorando las opiniones de todos los miembros del equipo de desarrollo.**

**Evidencia de desempeño:**

- Exposiciones grupales de los avances del desarrollo de software
- Un producto de software funcional sobre máquinas reales

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	2	2	0	0	2	8	<b>Introducción a la programación</b>

Contenidos Temáticos

1. Principios de la ingeniería del software (diferentes enfoques)
2. Proceso de desarrollo de Software (Incluye administración, análisis, diseño, implementación, pruebas, mantenimiento, documentación, calidad, configuración, validación y verificación,).
3. Analisis de requerimientos (Técnicas de planteamiento del problema, detección de requerimientos, modelado).
4. Diseño de sistemas de software (Arquitectura, Métodos de modelado externo e interno, interfaces de usuarios, diseño de algoritmos).
5. Implementación (Búsqueda de herramientas, Comparación de herramientas, utilización).
6. Pruebas y mantenimiento (Establecimiento de casos de pruebas, integración de

sistemas, soporte de software, prevención).

**Referencias bibliográficas actualizadas**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**UNIVERSITARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN**  
**DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: Investigación de operaciones

Etapa: **Disciplinaria**

Área de conocimiento: Matemáticas

**Competencia:** Valorar múltiples paradigmas para el modelado de fenómenos de espera que se presenten en patrones de servicio. Estimulando la búsqueda de calidad y profesionalismo durante los procesos de valoración.

**Evidencia de desempeño:**

- Simulación de un modelo básico de servicio.
- Simulación de un modelo con prioridades.
- Simulación de sistemas multiproceso.
- Tres exámenes teóricos.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	2	2	0	0	2	8	<b>Probabilidad y estadística</b>

Contenidos Temáticos

7. Principios de la ingeniería del software (diferentes enfoques)
8. Proceso de desarrollo de Software (Incluye administración, análisis, diseño, implementación, pruebas, mantenimiento, documentación, calidad, configuración, validación y verificación,).
9. Analisis de requerimientos (Técnicas de planteamiento del problema, detección de requerimientos, modelado).
10. Diseño de sistemas de software (Arquitectura, Métodos de modelado externo e interno, interfaces de usuarios, diseño de algoritmos).
11. Implementación (Búsqueda de herramientas, Comparación de herramientas, utilización).

12. Pruebas y mantenimiento (Establecimiento de casos de pruebas, integración de sistemas, soporte de software, prevención).

### **Referencias bibliográficas actualizadas**

- J. Prawda., @1984, “Métodos y Modelos de Investigación de Operaciones”, vol II, Editorial Limusa, Mexico.
- F.S. Hillier y G.J.Lieberman, @2002, “Investigación de Operaciones”, Ed. Mac Graw-Hill.
- L.Kleinrock, @1975, “Queueing Systems”, Vol. I, Ed. John Wiley & Sons.
- J.L.Doob,@1953, “Stochastic Process”, Ed. John Wiley & Sons.
- S.M.Ross,@1996 “Stochastic Process”, 2a ed., Ed. John Wiley & Sons.
- S. Karlin and H.M.Taylor,@1974, “A First Course in Stochastic Process”, 2a ed., Ed. Academic Press Inc.
- H.A.Taha.,@1995, “Investigación de Operaciones”, 5a Ed. Editorial Alfa Omega Mexico.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN  
 UNIVERSITARIA  
 DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN  
 DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: Graficación

Etapa: **Disciplinaria**

Área de conocimiento: Interacción Hombre-Máquina

Competencia: **Analizar, utilizar y diseñar algoritmos para el modelado, la representación, el manejo y transformación de gráficos para la generación de imágenes en dos y tres dimensiones.**

**Evidencia de desempeño:**

Diferentes alternativas algorítmicas para el manejo de datos gráficos y los utilice en el desarrollo de sistemas de cómputo.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	4	2	0	0	0	4	10	

Contenidos Temáticos

1. CONCEPTOS BÁSICOS DE GRAFICACIÓN.

- Desarrollo histórico de la graficación por computadora.
- Componentes básicos de un sistema de despliegue.
- Píxeles, mapas de bits y mapas de píxeles, imágenes.
- Formatos de archivo gráfico (su esquema mas general y los principales métodos de compresión)

2. COLORES Y SU REPRESENTACIÓN.

- Conceptos generales del color (Definición, aspectos psicológicos de la percepción, representación en el espectro electromagnético, teoría de los tres estímulos).
- Modelos de representación del color (XYZ, RGB, CMYK, YIQ) y sus transformaciones.
- Píxeles, mapas de bits y mapas de píxeles, imágenes.
- Paletas de colores en archivos gráficos
- Cuantización de colores (Mapeo inverso, LUT estática, Corte mediano, árboles octales, difusión de error)

3. VISUALIZACION TRIDIMENSIONAL.

§ Transformaciones geométricas en 2 y 3 dimensiones (representación matricial con coordenadas homogéneas, transformaciones compuestas, algoritmos alternativos para transformaciones: matemática de punto fijo).

§ La transformación de perspectiva.

§ La triangulación en la iluminación de superficies.

§ Ray casting en la generación de efectos tridimensionales en superficies.

#### 4. INTRODUCCIÓN A LAS TÉCNICAS DE ANIMACION.

§ Diseño de secuencias de animación.

§ Programación de 'sprites' y las secuencias de cuadro clave.

§ Ray casting en el desarrollo de videojuegos con paredes ortogonales.

#### 5. MODELOS DE ILUMINACION.

§ El concepto de trazado de rayos

§ Intersección de un rayo con planos, esferas, cilindros, poliedros.

§ El modelo de iluminación difusa con luz ambiental y una fuente de iluminación puntual.

§ Modelado del factor de atenuación por distancia, luces de colores y varias fuentes de iluminación.

§ La reflexión especular y el modelo de Pong.

§ Modelo de Warn en la simulación de reflectores.

§ Sombreado de Gouraud (interpolación de intensidades)

#### **Referencias bibliográficas actualizadas**

- Computer Graphics, principles and practice, Foley-van Dam-Feiner-Hughes, Addison Wesley
- Gráficas por computadora, Donald Hearn, M. Pauline Baker, Prentice Hall
- Curves and Surfaces for Computer Aided Geometric Design, Gerald Farin, Academic Press, Inc.
- Encyclopedia of Graphics File Formats, James D. Murray & William VanRiper, O'Reilly & Associates, Inc.
- Graphics Gems, Glassner, A., Academic Press
- Publicaciones ACM SIGGRAPH.
- Computer Graphics for Java Programmers, Leen Ammeraal, Ed. Jhon Wiley & Son, 1998, ISBN 0 471 98142 7
- 3D Computer Graphics: A User's Guide for Artist and Designers Andrew S. Glassner, Desing Press, 1989

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN  
 UNIVERSITARIA  
 DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN  
 DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: Métodos numéricos

Etapa: **Disciplinaria**

Área de conocimiento: Matemáticas

**Competencia:** Generar o elegir algoritmos numéricos eficientes para resolver problemas que han sido modelados analíticamente, realizando una interpretación geométrica.

**Evidencia de desempeño:**

Realizar programas de cómputo que implementen correctamente los diferentes algoritmos analizados.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	2	2	0	0	2	8	

Contenidos Temáticos

1. Análisis de Error
2. Solución de ecuaciones
3. Diferenciación e integración numérica
4. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
5. Sistemas de Ecuaciones Lineales Determinados
6. Sistemas de Ecuaciones Lineales No-Determinados
7. El problema de cuadrados mínimos

**Referencias bibliográficas actualizadas**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**UNIVERSITARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN**  
**DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: Teoría de la computación  
 Área de conocimiento: Matemáticas

Etapa: *Disciplinaria*

**Competencia:** Aplicar los conocimientos formales que sustentan el modelo teórico y conceptual de las computadoras y del quehacer computacional en su sentido más amplio.

**Evidencia de desempeño:**

Construcción de gramáticas, autómatas y expresiones regulares

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	2	2	0	0	2	8	

Contenidos Temáticos

1. Introducción a las máquinas de información y conceptos básicos
2. Gramáticas Formales
3. Máquinas de estado finito
4. Lenguajes de estado finito
5. Autómatas Pushdown
6. Lenguajes Libres del contexto

**Referencias bibliográficas actualizadas**

- Denning, Dennis, qualitz. Machines, Lenguajes, And Computation. Prentice may, 1978.
- Hofcroft J. E. Ullman J. D. Introduction to Autómata Theory, Lenguajes and Computation. Addison Wesley Pub. Co. 1979.
- Harrison M. A. Introduction to Formal lenguajes theory. Addison Wesley Pub. 1978.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN  
 UNIVERSITARIA  
 DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN  
 DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: Fundamentos de Telecomunicaciones y Redes  
 Etapa: *Terminal*  
 Área de conocimiento: Redes

**Competencia:**

**Diseñar y evaluar sistemas de telecomunicaciones y redes analizando las diferentes formas y técnicas que existen para la transmisión y recepción de la información que ayuden a la toma de decisiones en la planeación y diseño de los sistemas de comunicaciones de las organizaciones con una actitud crítica y propositiva.**

**Evidencia de desempeño:**

Tareas, reportes, prácticas y exposiciones orales donde evidencie la investigación de temas de interés y de actualidad en el área de las telecomunicaciones y las redes.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	2	2					Ninguno

Contenidos Temáticos

1. Introducción

- 1.1 Historia de las telecomunicaciones y redes
- 1.2 Modelo de comunicación
- 1.3 Estándares de telecomunicaciones y redes
- 1.4 Organizaciones de estándares
- 1.5 El modelo de referencia OSI

2. Transmisión de datos

- 2.1. Concepto de señal
- 2.2. Conceptos básicos
- 2.3. Concepto de decibel

- 2.4. Contaminaciones en la transmisión
- 2.5. Efectos de la señal al propagarse
- 2.6. Teorema del muestreo de Nyquist
- 2.7. Conversión analógico/digital
- 2.8. Relación señal a ruido (S/N)
- 2.9. Teorema de la máxima capacidad de Shannon
  
- 3. Medios de transmisión e interfaces
  - 3.1. Clasificación de los medios
  - 3.2. Medios confinados
  - 3.3. Medios no-confinados
  - 3.4. Comparación de medios
  - 3.5. Interfaces en las comunicaciones de datos
  
- 4. Modulación y codificación
  - 4.1. Modulación
  - 4.2. Codificación
  
- 5. Introducción a las redes de datos
  - 5.1. Concepto de red
  - 5.2. Parámetros que definen una red
  - 5.3. Tipos de redes
  - 5.4. Redes LAN, MAN,
  - 5.5. Topologías
  - 5.6. Multicanalización
  - 5.7. Métodos de acceso múltiple al medio
  - 5.8. Redes de conmutación
  - 5.9. Servicios de telecomunicaciones
  - 5.10. Cableado estructurado
  - 5.11. Protocolos de red (solo definición)

### **Referencias bibliográficas actualizadas**

Transmisión de datos y redes de comunicaciones  
Behrouza A., Forouzan  
McGraw Hill  
ISBN 84-481-3390-0

Comunicaciones y redes de computadores  
Williams Stallings  
Prentice Hall  
ISBN 84-205-2986-9

Fundamentals of Telecommunications  
Roger L. Freeman

Wiley-Interscience  
ISBN 0-471-29699-6

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**UNIVERSITARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN**  
**DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: Ingeniería del software

Etapa: *Disciplinaria*

Área de conocimiento: Programación e Ingeniería del software

**Competencia:** Construir un producto de software a gran escala como solución a un problema real en base a estándares de calidad predefinidos, colaborando con todo el grupo y considerando los aspectos éticos que involucra el trabajo en grupo

**Evidencia de desempeño:**

- Producto de software generado.
- Estándares de calidad aplicados
- Documentación grupal generada de la resolución de problemas de trabajo

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	0	4	0	0	2	8	

Contenidos Temáticos

1. Introducción
2. Proceso de desarrollo de software (estándares de documentación, administración de calidad, control de configuración, seguimiento del proyecto).
3. Estimación y planeación de proyectos de desarrollo de software (Estimación de costos, plan de trabajo [fechas y actividades], análisis de riesgos, elaboración de contratos).
4. Análisis de requerimientos (validación y verificación del producto y del proceso considerando tiempo y estándares, revisiones técnicas).
5. Diseño de sistemas de software (validación y verificación del producto y del proceso)
6. Implementación de sistemas de software.
7. Pruebas y mantenimiento.

**Referencias bibliográficas actualizadas**

Pressman, R., Ingeniería de software: un enfoque práctico. S.5ª ed. McGraw Hill. 2002, ISBN 844813214-9

Bernd Bruegge and Allen H. Dutoit, Object-Oriented Software Engineering, Prentice Hall Inc., 2000  
Rumbaugh, J., et al., Object-Oriented Modeling and Design, Prentice Hall Inc., 1991  
P. Stevens, R. Pooley, Using UML Software Engineering with Objects and componets, Addison Wesley, 1999.  
Sommerville, Software Engineering, Fifth Edition, Addison-Wesley, 1995.  
Braude, Eric J., Ingeniería de software : una perspectiva orientada a objetos, Alfaomega, 2003, ISBN 970150851-3

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN  
 UNIVERSITARIA  
 DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN  
 DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: **Sistemas Operativos**

Etapa: **Disciplinaria**

Área de conocimiento: **Algoritmos e Ingeniería de Software.**

**Competencia:**

Analizar los mecanismos y estrategias que forman la estructura de un sistema operativo, para tener la habilidad de decidir que estrategia es optima dependiendo del objetivo al que esta destinado el sistema operativo. La obtención del conocimiento y la habilidad para proponer soluciones se hará en un ambiente de respeto y ética profesional.

**Evidencia de desempeño:**

El desempeño del alumno se mide con el conocimiento obtenido de cada uno de las unidades del curso mediante exámenes escritos, tareas, prácticas de cada unidad, exposiciones relacionadas con la materia en el ambiente actual y el trabajo en equipo en algunas de estas actividades.

Un proyecto final consistente en programación de una o varias estrategias vistas en el curso o la investigación de un tema de actualidad.

<b>Distribución</b>	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HCL</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	<b>4</b>	<b>2</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>Organización de Computadoras Estructura de Datos</b>

Contenidos Temáticos

7. Introducción.

- Función de los sistemas operativos.
- Organización en el ordenador.
- Estructura de un sistema operativo.

- Estrategias de administración (introducción a administración de procesos, memoria, almacenamiento y seguridad)
8. Estructura de los sistemas operativos.
    - Servicios de los sistemas operativos.
    - Interfaces a los sistemas operativos.
    - Llamadas al sistema y tipos de llamadas.
    - Programas del sistema.
    - Diseño e implementación de un sistema operativo.
    - Máquinas virtuales.
    - Generación de un sistema operativo.
    - Iniciación de un sistema operativo (boteo)
  9. Administración de procesos.
    - Conceptos (definición y estados).
    - Operaciones sobre procesos.
    - Comunicación entre procesos.
    - Comunicación en arquitecturas cliente-servidor.
    - Soporte para operaciones de punto flotante. (representación, multiplicación y división).
  10. Hilos de ejecución.
    - Modelos multihilos.
    - Librerías de hilos (C, Java u otras).
  11. Calendarización del CPU.
    - Conceptos básicos.
    - Criterios de calendarización.
    - Algoritmos de calendarización.
    - Calendarización en multiprocesadores.
    - Calendarización de hilos.
  12. Sincronización y abrazos mortales.
    - El problema de la región crítica.
    - Solución de peterson.
    - Sincronización por hardware.
    - Semáforos.
    - Caracterización de abrazos mortales.
    - Métodos para el tratamiento de abrazos mortales.
    - Prevención de abrazos mortales.
    - Detección de abrazos mortales.
    - Evasión de abrazos mortales.
  13. Administración de memoria
    - Antecedentes.
    - Intercalado.
    - Asignación continúa de memoria.

- Paginación.
- Segmentación.

#### 14. Memoria virtual

- Antecedentes.
- Paginación por demanda.
- Reemplazo de página.
- Estructuras de asignación.
- Trashing.
- Mapas de memoria en archivo.
- Reservación de memoria para el núcleo.

#### 15. Sistemas de archivos

- Concepto de un archivo.
- Métodos de acceso.
- Estructura de directorio.
- Montado del sistema de archivos.
- Compartiendo el sistema de archivos.

#### 16. Entrada y Salida

- Antecedentes.
- Hardware de entrada y salida.
- Interfaces de entrada y salida.
- El subsistema de entrada y salida en el núcleo.
- Transformación de solicitudes de entrada y salida.
- Flujos.

### **Referencias bibliográficas actualizadas**

- Abraham Silberschatz, Meter Baer Galván y Grez Gagne. Operating Systems Concepts. 2004. John Wiley & Sons.
- Andrew S. Tanenbaum. Operating Systems Design and Implementation. 2006. Prentice Hall.
- Andrew s. Tanenbaum. Modern Operating Systems. 2001. Prentice Hall.
- Amno Barak, Shai Guday y Richard G. Wheeler. The Mosix operating system: load balancing for Unix. 1993. Springer.

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN  
 UNIVERSITARIA  
 DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN  
 DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: Aspectos Legales Sociales y Éticos de la Computación  
 Etapa: *Disciplinaria*  
 Área de conocimiento: Entorno Social

**Competencia:**

Analizar y evaluar los aspectos legales, sociales y éticos en el área de las ciencias computacionales con el propósito de promover y conscientizar a los estudiantes sobre el uso seguro, sano, adecuado y equitativo de los recursos de las tecnologías de información y comunicación para la toma de decisiones con una actitud ética, crítica y responsable.

**Evidencia de desempeño:** Tareas, exámenes escritos, reportes escritos y exposición oral de temas de relevancia relacionados con la materia.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2		2					Ninguno

Contenidos Temáticos

1 INTRODUCCIÓN

- 1.1 La revolución de las computadoras
- 1.2 Aspectos positivos y negativos de la tecnología
- 1.3 Asuntos de estudio
- 1.4 Los beneficios de las computadoras y de las tecnologías e Información y Comunicación (TIC)

2 ASPECTOS SOCIALES

- 2.1 La brecha digital
- 2.2 La nueva economía
- 2.3 El impacto social y económico de la tecnología

- 2.4 Modelos sociales en Internet
- 2.5 La tecnología y la democracia

### 3 INFORMACIÓN PERSONAL Y PRIVACIDAD

- 3.1 Introducción
- 3.2 La información del consumidor
- 3.3 Puntos de vista de la privacidad: filosófica, legal y económica
- 3.4 Protecciones a la privacidad: Leyes y regulación

### 4 SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN 6 hrs

- 4.1 Intercepción de las comunicaciones
- 4.2 Encriptación
- 4.3 Crímenes cibernéticos
- 4.4 Reglamentación y lucha contra el crimen

### 5 PROPIEDAD INTELECTUAL

- 5.1 Qué es la propiedad intelectual
- 5.2 Derechos de autor (Copyrights)
- 5.3 Copiado de música, películas, software, libros,...
- 5.4 Libertad de expresión
- 5.5 Software libre
- 5.6 Licencias de software
- 5.7 Patentes

### 6 ASPECTOS ÉTICOS

- 6.1 Ética
- 6.2 Códigos de ética y leyes profesionales
- 6.3 Casos de estudio

### 7 ASPECTOS LEGALES

- 7.1 Acuerdos, leyes, reglamentos y normas
- 7.2 Quién regula el Internet
- 7.3 Nombres de Dominios

**Referencias bibliográficas actualizadas**

**A Gift of Fire: Social, Legal and Ethical issues in computing**

Sara Baase

Prentice Hall

ISBN 0134587790

<http://www-rohan.sdsu.edu/faculty/giftfire/>

**La brecha digital: mitos y realidades**

Arturo Serrano Santoyo, Evelio Martínez Martínez

Editorial UABC

ISBN 970905189X

**Ethical Decision Making and Information Technology: An introduction with cases**

Ernest A. Kallman

John P. Grillo

McGraw Hill

ISBN 0070340900

## **ETAPA TERMINAL**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**UNIVERSITARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN**  
**DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: Inteligencia Artificial  
 Etapa: Terminal  
 Área de conocimiento: Interacción Hombre-Máquina

**Competencia:**

Generar algoritmos alternativos basados en métodos y técnicas de la Inteligencia Artificial que permitan dar a los sistemas computacionales características asociadas con la inteligencia humana, para dar así solución a problemas que no pueden ser solucionados de forma convencional.

Crear sistemas computacionales que auxilien en las tareas humanas de una forma más apegada al comportamiento natural del humano, estos sistemas pueden ser de automatización, sistemas de diagnóstico, sistemas tolerantes a fallos, sistemas de administración; por mencionar algunos.

**Evidencia de desempeño:**

Solucionar problemas aplicando las teorías y técnicas vistas en clases, como pueden ser: búsqueda en espacios, representación del conocimiento, sistemas expertos, procesamiento natural del lenguaje, estrategias de juegos, planeación, aprendizaje.

<b>Distribución</b>	<b>HC</b>	<b>HL</b>	<b>HT</b>	<b>HPC</b>	<b>HCL</b>	<b>HE</b>	<b>CR</b>	<b>Requisito</b>
	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>			<b>4</b>	<b>10</b>	<b>Paradigmas y lenguajes de programación, Estructuras de datos avanzadas</b>

Contenidos Temáticos

1. INTRODUCCIÓN A LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL
  1. Qué es la inteligencia artificial?
  2. Fundamentos de la IA
  3. Historia de la IA
  4. Problemas de la IA

5. Lenguaje de Programación Lógica
2. PROBLEMAS Y BÚSQUEDA
  1. Definición de Problemas, espacios problema y búsqueda.
  2. Estrategias de control
  3. Búsqueda heurística
  4. Teoría de juegos
3. REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO.
  1. Problema de la representación del conocimiento
  2. Lógica de predicados
  3. Representación del conocimiento mediante reglas
  4. Razonamiento simbólico bajo incertidumbre
  5. Razonamiento estadístico
  6. Agentes con razonamiento lógico
4. TEMAS AVANZADOS:
  1. Planificación
  2. Comprensión
  3. Procesamiento del lenguaje natural
  4. Aprendizaje
  5. Sentido común
  6. Sistemas expertos
  7. Percepción y acción

### **Referencias bibliográficas actualizadas**

1. Artificial Intelligence, A modern approach 2<sup>nd</sup>. Edition

Autores: Stuart Russell, Peter Norving

Ed: Prentice Hall, 2003

2. Inteligencia artificial.

Autores: Elaine Rich, Kevin Knight

Ed: MC Graw Hill

3. Computational Theories of Interaction and Agency

Autores: Phil E. Agre, Stanley J. Rosenschein

Ed: MIT Press

4. Prolog programming in depth

Autores: Michael A. Covington, Donald Nute, André Vellino

Ed: Prentice Hall

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA  
 COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN  
 UNIVERSITARIA  
 DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN  
 DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: Redes de Datos  
 Etapa: *Terminal*  
 Área de conocimiento: Redes

**Competencia:** Diseñar y evaluar redes de datos en el “estado del arte” analizando las diferentes arquitecturas, modelos, protocolos, etc. seleccionando la estrategia de planeación y configuración más adecuadas que ayuden a la solución de problemas en las redes de datos de las organizaciones con una actitud ética, crítica y propositiva.

Evidencia de desempeño: **Exámenes teóricos, tareas extraclase, exposición oral, reportes escritos, y prácticas de laboratorio.**

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	2	2				8	<b>Fundamentos de Telecomunicaciones y Redes</b>

Contenidos Temáticos

1. Redes de área local (LAN)
  - 1.1. Concepto de red (repaso)
  - 1.2. Topologías (repaso)
  - 1.3. Medios de transmisión (repaso)
  - 1.4. Niveles en LAN: Físico, MAC y LLC
  - 1.5. Ethernet básico
  - 1.6. Ethernet conmutado (switched)
  - 1.7. LANs no cableadas (IEEE 802.11)
2. Protocolos de comunicaciones
  - 2.1. Funciones básicas de un protocolo

- 2.2. Como funciona un protocolo
- 2.3. Protocolos orientados a conexión y no conexión
- 2.4. Protocolos orientados a bit y caracter
- 2.5. Protocolos de capas superiores
- 2.6. Protocolos de capas inferiores
  
- 3. Control del enlace de datos
  - 3.1. Control del flujo
  - 3.2. Detección de errores
  - 3.3. Control de errores
  - 3.4. Control del enlace de datos a alto nivel (HDLC)
  
- 4. **Direccionamiento IP**
  - 4.1. Direccionamiento
  - 4.2. Subredes
  - 4.3. Direccionamiento sin clases (CIDR)
  - 4.4. Ejercicios
  
- 5. **Enrutamiento**
  - 5.1. Teoría de enrutamiento
  - 5.2. Direcciones privadas (NAT)
  - 5.3. Como funciona un enrutador
  
- 6. **Interconectividad y equipos de interconexión**
  - 6.1. Concepto de interconectividad
  - 6.2. El reto de la interconectividad
  - 6.3. Requisitos globales
  - 6.4. Equipos de interconexión
  - 6.5. Elementos de diseño de redes
  
- 7. **Conjunto de protocolos TCP/IP**
  - 7.1. Familia de protocolos TCP/IP
  - 7.2. Formato de cabecera IPv4 e IPv6
  - 7.3. Sistema de nombres de dominios de nombre (DNS)
  - 7.4. Protocolo de arranque (BOOTP)
  - 7.5. Protocolo de configuración dinámica de hosts (DHCP)
  - 7.6. Servicios de Internet
  - 7.7. Protocolos de gestión de red (SNMP)
  - 7.8. Protocolos en el nivel de red
  - 7.9. Protocolos en el nivel de transporte (UDP, TCP)

## **Referencias bibliográficas actualizadas**

Comunicaciones y redes de computadores

Williams Stallings

Prentice Hall

ISBN 84-205-2986-9

Transmisión de datos y redes de comunicaciones

Behrouza A., Forouzan

McGraw Hill

ISBN 84-481-3390-0

Comunicación entre computadoras y tecnologías de redes

Michael A. Gallo

William M. Hancock

Editorial Thomson

ISBN 970-686-203-X

TCP/IP Illustrated, Volume 1: The protocols

Richard Stevens

Addison-Wesley

ISBN 0201633469

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**UNIVERSITARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN**  
**DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: Reingeniería de procesos Etapa: *Terminal*  
 Área de conocimiento: **Programación e Ingeniería del software**

**Competencia:** Modelar y detectar la problemática de los procesos organizacionales reconociendo las interacciones de un proceso a través de examinar las relaciones socio-técnicas para proponer de manera responsable y ética la solución que eficiente sus procesos.

**Evidencia de desempeño:**

Desarrollo de un proyecto donde se analice los procesos de una organización real y se propongan soluciones organizacionales y la implementación del soporte requerido

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	0	4	0	0	2	8	

Contenidos Temáticos

1. Introducción
  - 1.1 Ingeniería de procesos como una disciplina
2. Modelado de procesos
  - 2.1. Conceptos
  - 2.2. Objetivo
  - 2.3. Perspectivas (funcionalidad, organizacional, informacional y de comportamiento)
  - 2.4. Utilidad de los procesos
  - 2.5. Sistemas socio-técnicos
  - 2.6. Modelado Activo
3. Técnicas de modelado de procesos
  - 3.1. IDEF
  - 3.2. Diagramas de Rol Actividad (RADs)
4. Metodología para el modelado de procesos

- 4.1. Elicitación y captura
- 4.2. Modelado
- 4.3. Evaluación y análisis
- 4.4. Mejoras y soporte
  
5. Tecnología para el modelado de procesos
  
6. Tecnología de soporte de procesos
  - 6.1. Tecnología de coordinación
  - 6.2. Introducción a Process Web
  
7. El rol de la TI en la reingeniería de procesos
  - 7.1. Sistemas de flujos de trabajo
  - 7.2. Sistemas de información y bases de datos
  - 7.3. Simulación
  - 7.4. Sistemas de toma de decisiones
  - 7.5. Trabajo colaborativo
  
8. Reingeniería de procesos
  - 8.1. De procesos de negocios
  - 8.2. De software
  - 8.3. Del proceso de desarrollo de software

**Referencias bibliográficas actualizadas**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**UNIVERSITARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN**  
**DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: Administración de Proyectos

Etapa: **Terminal**

Área de conocimiento: Entorno social

**Competencia:** Desarrollar la habilidad para planear, dirigir y evaluar proyectos de desarrollo de software y de cualquier índole relacionados con nuestra profesión, aplicando los criterios y técnicas necesarias para proponer, ejecutar y liberar proyectos a tiempo y con la calidad esperada.

**Evidencia de desempeño:** Desarrollo de un proyecto del área de estudio, planeando su realización en base a requerimientos, tiempo y costo, y llevarlo a cabo evaluando sus resultados en base a la estimación.

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	0	4	0	0	2	8	<b>Metodología de Programación</b>

Contenidos Temáticos

1. Introducción a Administración de Proyectos
2. Planeación de Proyectos
3. Análisis de Riesgos
4. Organización de Proyectos
5. Ejecución de Proyectos
6. Liberación de Proyectos
7. Evaluación del Proyecto

**Referencias bibliográficas actualizadas**

Klastorin, Ted., Administración de proyectos, Alfaomega, 2005, ISBN 9701510992

Wysocki, Robert K., Effective project management, 2a. Ed., John Wiley, 2000, ISBN 0471360282

Bennatan, E. M. (Edwin M.), On time within budget : software project management practices and techniques, 3a. Ed., John Wiley, 2000, ISBN 0471376442

Roetzheim, William H., Software project cost and schedule estimating : best practices,

Prentice Hall, 1998, ISBN 0136820891

McConnell, Steve., Software project survival guide, Microsoft, 1998, ISBN 1572316217

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA  
DIRECCIÓN GENERAL DE ASUNTOS ACADÉMICOS**

**DESCRIPCIÓN DE PROGRAMAS DE ASIGNATURA**

**Descripción genérica de asignatura**

**Materia:** Compiladores

**Etapa:** Terminal

**Área de conocimiento:** Software de base

**Competencia:**

Comparar entre compiladores, traductores e intérpretes, analizando cada una de sus fases y técnicas que se utilizan para su construcción, con el fin de desarrollar sistemas para una aplicación real.

**Evidencia de desempeño:**

Desarrollo de una aplicación real que utilice las técnicas vistas en clase.

**Requisito:** Teoría de la computación I

**Distribución:** HC:2 HL: 2 HT:2 HE: 4 CR:8

**Contenidos Temáticos**

**1. Visión General de Compiladores**

- 1.1 Introducción**
- 1.2 Fases de un compilador**
- 1.3 Análisis léxico**
- 1.4 Análisis sintáctico o gramatical**
- 1.5 Análisis semántico**
- 1.6 Generador de código intermedio**
- 1.7 Optimización**
- 1.8 Generación de código**

**2. Análisis Léxico**

- 2.1 Función del analizador léxico
- 2.2 Componentes léxicos, patrones y lexemas
- 2.3 Atributos de los componentes léxicos
- 2.4 Manejo de “buffers” de entrada
- 2.5 Especificación de componentes léxicos
- 2.6 Expresiones regulares y autómatas finitos
- 2.7 Reconocimientos de componentes léxicos
- 2.8 Manejo de errores léxicos

### **3 Tabla de símbolos**

- 3.1 Propósito de la tabla de símbolos
- 3.2 Atributos y estructura de datos para una tabla de símbolos
- 3.3 Operaciones en la tabla de símbolos
- 3.4 Eficacia de las tablas de símbolos

### **4. Análisis de sintaxis**

- 4.1 Propósito del analizador sintáctico
- 4.2 Lenguajes y gramáticas
- 4.3 Gramáticas independientes al contexto
- 4.4 Análisis sintáctico descendente
- 4.5 Análisis sintáctico ascendente
- 4.6 Análisis sintáctico predictivo
- 4.7 Análisis sintáctico de precedencia
- 4.8 Problemas del análisis sintáctico
- 4.9 Manejo de errores

### **5. Traducción dirigida por sintaxis**

### **6. Análisis semántico**

- 6.1 Introducción
- 6.2 Verificación estática
- 6.3 Especificación de un comprobador tipos simple

### **7. Generación de código**

- 7.1 Introducción**
- 7.2 Preparación para la generación de código**
- 7.3 Generador de código simple**
- 7.4 Estrategias para la generación de código

### **Referencias bibliográficas**

[Modern Compiler Implementation in Java](#)

**Andrew W. Appel y Jens Palsberg**  
**Cambridge University Press**

[Compilers: Principles, Techniques, and Tools \(2nd Edition\)](#)

**Alfred V. Aho, Monica S. Lam, Ravi Sethi, Jeffrey D. Ullman**  
**Addison Wesley**

**Construcción de Compiladores: Principios y Prácticas**

**Kenneth C. Louden**  
**Thomson International**



- 3.3 **El péndulo simple.**
- 3.4 **Crecimiento de poblaciones.**

- 4 Técnicas básicas para la simulación de eventos discretos.
  - 4.1 **Características de las funciones de distribución de probabilidad.**
  - 4.2 **Muestreo e inferencia estadística.**
  - 4.3 **Generación y prueba de números aleatorios con distribución uniforme.**
  - 4.4 **Generación de números aleatorios con distribución diferente de la uniforme.**
- 5 Simulación de eventos discretos mas complejos ,por ejemplo :
  - 5.1 **Sistemas de manufactura.**
  - 5.2 **Talleres de maquinado.**
  - 5.3 **Sistemas de elevadores.**
- 6 Problemas de simulación continua, por ejemplo:
  - 6.1 **Ecología de poblaciones.**
  - 6.2 **Dinámica de poblaciones.**
  - 6.3 **Sistemas mecánicos oscilatorios.**
- 7 Uso de programas comerciales para simulación.

**Referencias bibliográficas actualizadas**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN**  
**UNIVERSITARIA**  
**DEPARTAMENTO DE ACTUALIZACIÓN CURRICULAR Y FORMACIÓN**  
**DOCENTE**

**DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE UNIDADES DE APRENDIZAJE**

Descripción Genérica

Nombre: **Seminario de Investigación**

Etapa: **Terminal**

Área de conocimiento: *Entorno social*

**Competencia:** Realizar una investigación de algún estudio de caso siguiendo el método científico para formalizar los procesos de organización, justificación, desarrollo y presentación de problemas reales.

**Evidencia de desempeño:** Reporte final de investigación donde se presenten los resultados del ejercicio, cumpliendo con todos los elementos observados en la clase

Distribución	HC	HL	HT	HPC	HCL	HE	CR	Requisito
	2	0	4	0	0	2	8	

Contenidos Temáticos

1. Introducción al método científico
  - 1.1 El planteamiento científico.
  - 1.2. El proceso de investigación.
2. La elección del tema de investigación.
  - 2.1 Lectura analítica y comentario de artículos del estado del arte
  - 2.2 Elección de un título y delimitación de los objetivos
3. El aparato crítico, métodos bibliográficos
4. La exposición de los resultados y la incorporación de las correcciones.

**Referencias bibliográficas actualizadas**

- Hernández Sampieri, Roberto, Metodología de la investigación, 4a ed., McGraw-Hill, 2006, ISBN 9701057538
- Ortiz Uribe, Frida Gisela, Metodología de la investigación : el proceso y sus técnicas, 1a. Ed., Limusa, 2002, ISBN 9681860756
- Álvarez Coral, Juan, Metodología de la investigación documental, Edamex, ISBN 9684096917
- Valor Yebenes, Juan Antonio, Metodología de la investigación científica, 2000, ISBN 8470308297

