

# Universidad Autónoma de Baja California

“2007, Año del Cincuentenario de la Universidad Autónoma de Baja California”  
FACULTAD DE CIENCIAS

Ensenada, B.C., 30 de abril de 2007.  
Oficio No. 348/2007.

**DR. GABRIEL ESTRELLA VALENZUELA**  
**RECTOR**  
**UABC-MEXICALI**

**Estimado Sr. Rector:**

Por este conducto y con base en la aprobación del Consejo Técnico en sesión celebrada el día 26 de abril de 2007, le solicito de la manera más atenta, la presentación ante el pleno del Consejo Universitario la propuesta de Modificación y Actualización de los Programas Educativos de Matemáticas, Ciencias Computacionales, Física y Biología de esta Facultad.

Sin otro particular por el momento, agradezco en todo lo que vale su atención y apoyo.

**“POR LA REALIZACIÓN PLENA DEL HOMBRE”**

  
**DRA. NAHARA E. AYALA SÁNCHEZ**  
**DIRECTORA**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA  
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE CIENCIAS

C.C.P. Dr. Felipe Cuamea Velásquez.- Secretario General UABC.  
C.C.P. Minutario  
NEAS/lom

Se reanuda la sesión de Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias de 24 de Abril de 2007.

Siendo las 12:15 Hrs. del día 26 de Abril de 2007, se reunieron los miembros del Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias en sesión según la convocatoria emitida por la Directora Dra. Nahara Ayala con fecha 11 de abril de 2007.

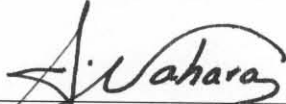
La presidenta del Consejo declara el inicio del proceso de votación en el mismo orden de presentación de los programas: Matemáticas, Ciencias Computacionales, Física y Biología.

1. **Programa de Matemáticas.** La presidenta solicita observaciones de los consejeros. La MC. Victoria Meza comenta la necesidad de mayor tiempo para establecer cursos comunes para las cuatro carreras, considerando la cuota en el banco de horas y el problema de claves incompatibles. La presidenta expresa la importancia de buscar equivalencias. La Dra. Ileana Espejel indica que las materias optativas no son particulares al programa, expresa la necesidad de buscar materias comunes para los cuatro programas. La M. C. Victoria Meza manifiesta la posibilidad de riesgos al depender de cartas descriptivas de otros programas durante la reestructuración de un programa. La presidenta somete a consideración de los consejeros la aprobación de la propuesta de reestructuración del programa de Matemáticas, aprobándose por unanimidad.
2. **Programa de Ciencias Computacionales.** La presidenta indica que el programa de Ciencias Computacionales no se encuentra en una reestructuración total sino que se realizó sólo una readecuación. a) La presidenta solicita observaciones de los consejeros para el programa de Ciencias Computacionales. La Dra. Ileana Espejel solicita se trabajen optativas comunes entre el programa de Ciencias Computacionales y Biología. Sugiere tener materias optativas que estén vinculadas con otras carreras. La presidenta somete a consideración de consejeros, aprobándose por unanimidad. b) La presidenta solicita observaciones de los consejeros para el programa de Técnico Superior Universitario. La Dra. Ileana Espejel nuevamente sugiere buscar establecer materias optativas que vinculen ambos programas. La presidenta somete a consideración de los consejeros, aprobándose por unanimidad.
3. **Programa de Física.** La presidenta solicita observaciones de los consejeros. La M. C. Victoria Meza expone la necesidad de buscar materias comunes obligatorias y optativas. La MC. Gloria Rubí indica que la tabla de equivalencia entre los programas de las carreras es muy baja; agrega que el programa de Física no tiene un área de conocimiento de matemáticas. La Dra. Ileana Espejel comenta que el programa no considera la materia de biofísica. El Dr. Romo responde que se encuentran considerándola para un programa futuro. El Dr. Álvaro comenta que las modas actuales en el desarrollo de programas educativos tienden a cortar número de créditos, por lo que requieren crear cursos remediales. Expresa curiosidad en que sólo el programa de Física tiene menor número de créditos y semestres en comparación con el resto de los programas. Comenta que existe mayor compatibilidad del programa de Matemáticas con el programa de Ciencias Computacionales que con el programa de Física. Concluye, enfatizando la ventaja de mayor vinculación del programa. El Dr.

Romo comenta que las observaciones puntualizadas al programa de Física son muy vagas y solicita estas sean concretas. Agrega que la seriación del programa de Matemáticas es muy rígida e inquierere la existencia de consecuencias en seriación en otros programas. La presidenta solicita a los coordinadores de reestructuración que las observaciones sean por escrito. El alumno Miguel Ángel comenta que los estudiantes de Física no están de acuerdo con el programa dado que no pueden apreciar el contenido de algunas materias. El Dr. Roberto Romo comenta que la falta de contenidos en los cursos es general para todos los programas, propone buscar líneas comunes, reitera la necesidad de entrega de observaciones por escrito. La Dra. Selene Solorza comenta que el objetivo de las materias de métodos matemáticos para físicos no es claro. La M.C. Gloria Rubí solicita se proporcione el contenido de tales cursos. La presidenta solicita trabajar las observaciones e inquietudes en otra sesión. La presidenta somete a consideración de los consejeros la propuesta de reestructuración, aprobándose con seis votos a favor, cero en contra y cinco abstenciones.

4. **Programa de Biología.** La presidenta solicita observaciones a los consejeros. La Dra. Ileana Espejel da la lectura a un documento en que enlistan sus observaciones al proyecto de reestructuración de la carrera de Biología, mismo que se anexa al presente documento. La presidenta del consejo se compromete a dar seguimiento y atender las observaciones del documento y las que se hagan llegar por escrito. La presidenta somete a consideración de los consejeros, aprobándose con diez votos a favor, cero en contra y una abstención.

Se cierra la sesión siendo las 13:40 Hrs. del día 26 de Abril de 2007. Estuvieron presentes los siguientes consejeros: M.C. Eusebio Barreto Estrada, Dr. Luis Javier Villegas Vicencio, M.C. Gloria Elena Rubí Vázquez, Dr. Selene Solorza Calderón, M.C. María Victoria Meza Kubo, M.C. Adán Hirales Carbajal, M.C. María Evaristo Arellano García, Dra. Martha Ileana Espejel Carbajal, Dr. Roberto Romo Martínez, José Alejandro González Segovia, Amalia de Jesús Monzón Cárdenas, Leonardo Raxa, Romero, Cruz, Samuel Cardeña Sánchez, Cristian Manuel Bañuelos Hinojosa, Sol Selene Gil Gallegos, Carmen Matilde López Carrillo, Alberto Riesgo Tirado.

  
\_\_\_\_\_  
Dra. Nahara Ayala Sánchez  
Presidenta del Consejo

  
\_\_\_\_\_  
MC. Adán Hirales Carbajal  
Secretario del Consejo (suplente)

Sesión ordinaria de Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias: 24 de abril de 2007.

Siendo las 12:20 Hrs. del día 24 de abril de 2007, se reunieron los miembros del Consejo Técnico de la Facultad de Ciencias en sesión ordinaria según la convocatoria emitida por la Directora Dra. Nahara Ayala con fecha 11 de abril de 2007, bajo el siguiente orden del día.

1. **Lista de asistencia declaración de quórum legal.** La comisión de Honor y Justicia pasa lista y con 9 de 12 representantes, la Presidenta del Consejo, declara el *quórum* legal.-----
2. **Elección de escrutadores.** Se procede a la elección de escrutadores, siendo electos en forma unánime la alumna Amalia Monzón y el Dr. Javier Villegas.-----
3. **Lectura y probación del orden del día.** La presidenta del consejo procede a dar lectura al orden del día. Se procede a la votación, aprobándose por unanimidad. La presidenta del Consejo solicitó que maestros visitantes tengan voz en el consejo, aprobándose por unanimidad.
4. **Lectura y aprobación del acta de la sesión anterior.** El secretario procede a dar lectura al acta de la sesión ordinaria anterior, misma que el Consejo aprueba con 8 votos a favor y 1 abstención.
5. **Aprobación de Modificación a los Programas Educativos de Biología, Física, Matemáticas y Ciencias Computacionales.**

El M. C. Jesús Lerma propone el uso de un semáforo delimitando los tiempos de exposición a 15 minutos. Donde 12 minutos corresponden al color verde y 3 minutos al amarillo. Se aprueba el uso del semáforo con 8 votos a favor y 1 abstención.

A) El Dr. Álvaro Álvarez procede con la presentación del programa de Matemáticas siendo las 13:00 Hrs. Inicia la sesión de preguntas a las 13:15 Hrs. La M. C. Maria Victoria Meza inquiriere la posibilidad de problemas por el cambio de nombre al programa de Matemáticas Aplicadas a Matemáticas. El Dr. Álvaro responde que no presenta problema el cambio de nombre.

El Dr. Romo inquiriere si la seriación en matemáticas presenta problemas en la seriación de materias comunes de otros programas. El Dr. Álvaro responde que la seriación de tales materias la tienen que determinar cada programa y explica que por experiencia el programa de Matemáticas requiere la seriación propuesta.

Intervine la presidenta del consejo solicitando determinar el procedimiento para aprobar los programas. Se establecen como propuestas: 1) votar por programa al finalizar su presentación, 2) votar por los programas al finalizar las exposiciones y 3) poner los documentos a disponibilidad de los consejeros a través del portal de la Facultad y votar en otra sesión. Las propuestas se someten a votación quedando 2 votos a favor de la propuesta 1, 5 votos a favor de la propuesta 3 y 2

abstenciones. Se acuerda reunirse el jueves 26 de abril de 2007 para la votación de los programas.

**B)** La M. C. Victoria Meza procede con la presentación del programa de Ciencias Computacionales siendo las 13:25 Hrs. Comenta que los cambios al programa son en términos de la cantidad de créditos y nombres de materias. La M. C. Victoria Meza solicitó 5 minutos adicionales para presentar el programa de Técnico Superior Universitario (TSU) siendo las 13:37 Hrs. Comenta que actualmente no se ha presentado una solicitud de ingreso al programa TSU. La presidenta indica que el tiempo de preguntas está limitado a 5 minutos por programa. Inicia la sesión de preguntas. El Dr. Álvaro comenta que se verifique el cálculo de porcentajes de créditos obligatorios y optativos.

**C)** El Dr. Juan Tapia procede con la presentación del programa de Física siendo la 13:50 Hrs. Inicia la sesión de preguntas siendo las 14:07 Hrs. El estudiante Cristian inquiriere expliquen la diferencia entre física teórica y mecánica cuántica. El Dr. Roberto Romo responde exponiendo la necesidad de separar física teórica de cuántica, con el objetivo de incrementar cobertura en la física cuántica. El Dr. Álvaro Álvarez comenta que el presente programa contiene dos álgebras lineales y que la propuesta solo incluye una. Inquiriere en el cambio de nombre de ecuaciones diferenciales ordinarias a ecuaciones diferenciales parciales. El Dr. Juan Tapia responde exponiendo la diferencia entre las álgebras lineales actuales y la propuesta. El Dr. Álvaro inquiriere expliquen en qué consiste la materias de métodos matemáticos de la física 1 y métodos matemáticos de la física 2. El Dr. Juan Tapia responde explicando la visión de cada materia. La presidenta del Comité solicita la extensión de la sesión por 20 minutos.

**D)** El Dr. José Delgadillo Rodríguez procede con la presentación del programa de Biología. Inicia la sesión de preguntas siendo las 14:15 Hrs. El Dr. Álvaro propone que el curso de bioestadística sea compartido con el programa de Matemáticas. La M. C. Gloria Rubí inquiriere conocer si cada coordinador de reestructuración requiere firmar el documento final de su programa correspondiente. La presidenta responde que no está reglamentado tal requerimiento. La presidenta declara la sesión abierta siendo las 14:30 Hrs. Convocando a sesión abierta para el 28 de abril de 2007 a las 12:00 Hrs.

Se cierra la sesión siendo las 13:30 Hrs. del día 26 de abril de 2007. Estuvieron presentes los siguientes consejeros: M.C. Eusebio Barreto Estrada, Dr. Luis Javier Villegas Vicencio, M.C. Gloria Elena Rubí Vázquez, Dr. Selene Solorza Calderón, M.C. María Victoria Meza Kubo, M.C. Adán Hiraes Carbajal, M.C. María Evaristo Arellano García, Dra. Martha Ileana Espejel Carbajal, Dr. Roberto Romo Martínez, José Alejandro González Segovia, Amalia de Jesús Monzón Cárdenas, Leonardo Raxa, Romero, Cruz, Samuel Cardeña Sánchez, Cristian Manuel Bañuelos Hinojosa, Sol Selene Gil Gallegos, Carmen Matilde López Carrillo, Alberto Riesgo Tirado.

  
Dra. Nahara Ayala Sánchez

  
MC. Adán Hiraes Carbajal

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

**Propuesta de Modificación del Plan de Estudios del programa  
de Licenciatura en Ciencias Computacionales y del  
programa de Técnico Superior Universitario “Programador de  
Sistemas Computacionales”**

**Ensenada, Baja California, abril de 2007**

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACIÓN	2
2.1 Evaluación del plan de estudios	3
2.1.1 Evaluación de alumnos	3
2.1.2 Evaluación de docentes	3
2.1.3 Evaluación de egresados	3
2.1.4 Evaluación de empleadores	4
2.1.5 Evaluación de CONAIC	4
2.2 Características que diferencian los planes 2004-1 y 2007-2	6
2.3 Justificación del Técnico Superior Universitario "Programador de Sistemas Computacionales"	8
2.4 Caracterización del Técnico Superior Universitario	8
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 Mecanismos de operación para la revalidación del técnico superior	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 acreditación	18
4.5.1 Otras unidades de aprendizaje optativas	18
4.5.2 Unidades de aprendizaje tutoriadas o 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	22
4.7.3 Idioma extranjero	22
4.7.4 Titulación	23
4.8 Tutorías	24
4.9 Organización académica	25
4.10 Factibilidad de multiacreditación	27

4.11 Posibilidad de modelos semiescolarizados	28
5. PLAN DE ESTUDIOS	29
5.1 Perfil de ingreso	29
5.2 Perfil de egreso	30
5.3 Campo Ocupacional	31
5.4 Identificación de las competencias	32
5.5 Técnico Superior Universitario PROGRAMADOR DE SISTEMAS COMPUTACIONALES	34
5.5.1 Perfil del egresado	34
5.5.2 Identificación de las competencias del TSU	34
6. Características de las unidades de aprendizaje DE LICENCIATURA	36
6.1 Por etapas de formación	36
6.2 Por Áreas de énfasis o línea terminal	39
6.3 Por Áreas de Conocimiento	40
6.4 Mapa curricular del Licenciado en Ciencias Computacionales	43
6.5 Descripción cuantitativa	44
6.6. Características de las unidades de aprendizaje del Técnico Universitario	45
6.7 Mapa curricular del Técnico Superior Universitario Programador de sistemas computacionales	47
6.8 Descripción cuantitativa	48
7. SISTEMA DE EVALUACIÓN	49
7.1 Identificación de los momentos y formas de realizar la evaluación	49
7.2 Categorías y criterios del modelo de evaluación del programa académico	50
8. TIPOLOGÍA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE	64
9. TABLAS DE EQUIVALENCIAS	66
9.1 Tabla de equivalencias con el plan anterior	66
9.2 Tabla de equivalencias con otros programas	68
ANEXO A. RECONOCIMIENTO DE PROBLEMÁTICAS, GRANDES TAREAS, ÁMBITOS Y TAREAS	A-I
ANEXO B. ANÁLISIS DE TAREAS	A-IV
ANEXO C. ESTABLECIMIENTO DE LAS EVIDENCIAS DE DESEMPEÑO	A-X
ANEXO D. INTEGRACIÓN DE LAS COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	A-XIV
ANEXO E. CUESTIONARIOS APLICADOS	A-XVI
ANEXO F. DESCRIPCIÓN GENÉRICA DE LAS UNIDADES DE APRENDIZAJE	A-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 lo vemos y vivimos 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 estamos expuestos en el campo de la computación, requiere que los planes de estudio estén actualizándose con frecuencia. El plan de estudios de nuestra Licenciatura en Ciencias Computacionales fue reestructurado en el periodo 2004-1, pero debido a los cambios realizados en el estatuto escolar, es necesario que nuestra carrera se integre a un tronco común de carreras en Ciencias donde se han integrado las cuatro carreras de licenciatura de nuestra Facultad.

La propuesta que presentamos mantiene las mismas competencias que las del plan de estudios vigente; básicamente se modificaron las unidades de aprendizaje que integran el tronco común, aunque los contenidos se siguen cubriendo casi en un 90% del primer semestre del plan actual, los contenidos no cubiertos serán integrados a otras unidades de aprendizaje ya existentes; además se realizaron algunos 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

El programa de Licenciado en Ciencias Computacionales se abrió en el periodo 1986-2 con un total de 26 generaciones a la fecha. Durante este tiempo ha tenido cuatro reestructuraciones, la primera en 1991-2, la segunda al flexibilizar el plan en 1994-2, la tercera 10 años después, en el 2004-1, con un enfoque en competencias. La reestructuración que se presenta en esta propuesta se hace necesaria, ya que la Facultad de Ciencias integrará a sus cuatro programas de licenciatura en un Tronco Común de Ciencias, ya que el resto de los programas están en proceso de reestructuración. Además de realizar las modificaciones pertinentes para integrarse al Tronco Común, el programa ha sido modificado para cumplir los nuevos lineamientos incluidos en el reglamento escolar, tales como nuevas modalidades de acreditación y número de créditos.

Derivado de los trabajos en el Tronco Común, surgieron 4 unidades de aprendizaje, las cuales dos de ellas son exactamente los mismos cursos con los que cuenta el programa en el primer semestre, las otras dos difieren sólo en nombre como en créditos con las unidades de aprendizaje de nuestro plan actual, pero los contenidos siguen siendo cubiertos, razón por la cual fue necesario “adelantar” el proceso de reestructuración del plan de estudios del programa, para integrarnos a la par con el resto de las carreras al Tronco Común en Ciencias.

Existen diversas unidades de aprendizaje comunes entre las carreras de Física, Matemáticas y Ciencias Computacionales, ya que comparten la misma clave; con la reestructuración de Física y Matemáticas, los nombre de algunas de estas unidades de aprendizaje han cambiado, por lo cual se tendrían claves diferentes, lo que dificultaría la equivalencia automática entre ellas, es por ello que en esta propuesta también se han hecho los cambios correspondientes en el grupo de unidades de aprendizaje que se comparten.

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

Esta reestructuración 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 las 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.

Plan 2004-1	Plan 2007-2
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 6 más con Física y 5 con Matemáticas Aplicadas.
368 créditos requeridos	350 créditos requeridos
294 créditos obligatorios	285 créditos obligatorios
56 créditos optativos	65 créditos optativos
10 créditos de práctica profesional	Igual pero con posibilidad de acreditarla en un proyecto de vinculación
9 semestres	1 semestre de tronco común + 8 semestres más
Ninguna unidad de aprendizaje obligatoria de entorno social	1 obligatorias.
34 unidades de aprendizaje obligatorias	33 unidades de aprendizaje obligatorias
Referenciado a CIEES, ANIEI y CENEVAL	Además se consideraron recomendaciones del organismo acreditador, CONAIC

De acuerdo a nuestra evaluación, y en cumplimiento con el estatuto escolar se integra el programa a un Tronco Común de Ciencias con duración de un semestre y cuatro unidades de aprendizaje 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 el contenido se sigue cubriendo.

Plan 2004-1	Plan 2007-2
Comunicación Oral y Escrita	Comunicación Oral y Escrita
Diseño de algoritmos	Diseño de algoritmos
Introducción a las Ciencias Computacionales	Desarrollo y evolución de la ciencia
Geometría Vectorial Algebra Superior	Introducción a las Matemáticas

- 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
Estructuras de Datos Avanzadas	Análisis de Algoritmos
Ecuaciones Diferenciales	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
Programación de Supercómputo	Sistemas Distribuidos

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

## **2.3 Justificación del Técnico Superior Universitario “Programador de Sistemas Computacionales”**

La Universidad Autónoma de Baja California se ha caracterizado por mantener una actitud visionaria y acorde con el ámbito científico y tecnológico, es por ello que propone crear programas de estudios superiores del nivel ISED 5, como es el caso del Técnico Superior Universitario (TSU), que permitirá a quienes no puedan continuar con sus estudios profesionales alcanzar el grado que les permita ingresar de manera pronta al sector laboral, pero que a la vez puedan en un futuro concluir sus estudios de licenciatura.

## **2.4 Caracterización del Técnico Superior Universitario**

Los programas de TSU vendrán a ampliar y diversificar la oferta educativa de la Universidad ante la creciente demanda de educación superior por parte de los estudiantes de bachillerato. El TSU requerirá realizar un servicio social profesional comunitario y profesional, acorde con los lineamientos para el servicio social, donde el estudiante pueda realizar actividades de acuerdo a su grado de estudios para fortalecer su formación técnica.

La modificación del programa del TSU “Programador de Sistemas Computacionales” sólo requiera los cambios respectivos en el primer semestre para integrarse al tronco común y la modificación de las unidades de aprendizaje que ya se mencionaron.

Ya que los cambios no afectaron a los contenidos del programa, todas las competencias planteadas en el plan anterior se mantienen.



### 3. FILOSOFÍA EDUCATIVA

En el ámbito mundial como nacional la universidad ha sido y se le continúan confiriendo responsabilidades para el cambio y la transformación del contexto a través de la formación de profesionistas formados integralmente tanto en capacidades cognitivas como en habilidades y destrezas específicas para el trabajo.

La globalización como fenómeno mundial ha impactado no solo la esfera política y económica, la educación como ente ha tenido que visualizar un profesionista capaz de transformarse él mismo en actitud y proceder, autogestivo y con bases responsivas al cambio, adaptable a los movimientos generados por organizaciones sociales y económicas, así como por la búsqueda de la hegemonía social.

Para México en materia de política económica, la formación de profesionales, se ha visto influenciada por la competencia internacional, debido a su integración al bloque de América del Norte a través del tratado trilateral de libre comercio con Estados Unidos y Canadá, lo que impondrá una formación polivalente y la adquisición de competencias laborales profesionales, tendientes a la acreditación de programas y certificación de profesionales desde una perspectiva internacional.

La Universidad Autónoma de Baja California, consciente de los cambios que se generan en su entorno, ha instituido un modelo de formación de profesionales con capacidad de respuesta para enfrentar los retos que se vislumbran en el presente y el futuro.

Esta respuesta se refleja en su Misión, expresada en el Plan de Desarrollo Institucional 2003-2006, que a la letra dice:

“La misión de la UABC es contribuir al logro de una sociedad y un mundo más justo, democrático, equitativo y respetuoso de su medio ambiente a través de la formación, capacitación y actualización de profesionistas de calidad, autónomos, críticos y propositivos, con un alto sentido ético y de responsabilidad social, que les facilite convertirse en ciudadanos plenamente realizados, capaces de enfrentar y resolver creativamente los retos que presenta su entorno actual y futuro.”

El modelo educativo de la UABC, postula que el aprendizaje de los estudiantes es el eje de todos los otros procesos que intervienen en la labor educativa; ello exige nuevas formas de concebir las funciones sustantivas de docencia, investigación y extensión en interacción permanente y vinculadas de manera que impacten los procesos de aprendizaje, y que incidan también, en las tareas adjetivas y de gestión.

Por ello, la universidad orienta el proceso educativo hacia el aprendizaje a lo largo de toda la vida, incluyendo los cuatro tipos de aprendizaje:

- Aprender a aprender
- Aprender a hacer
- Aprender a vivir juntos

- Y aprender a ser

Estos cuatro aprendizajes se reconocen como estratégicos para los seres humanos y se orientan hacia la ecología, ciencia, sociedad y convivencia.

Un modelo pedagógico como el planteado anteriormente implica además el cambio de un aprendizaje por contenidos a un aprendizaje por procesos, en donde los contenidos informativos, son necesarios en todo aprendizaje, pero resulta más trascendental el proceso para adquirirlos o formarlos. Los datos están siempre presentes y rodean al ser humano, esperando ser descubiertos. La diferencia entre contenidos y procesos es elemental para la educación de la inteligencia, pues genera enfoques totalmente diferentes en la práctica didáctica e incluso en las ciencias del comportamiento. Isauro Blanco (1999)

El aprendizaje por procesos es flexible y crea alternativas, para que cada persona pueda generar caminos diferentes para tener acceso a la misma información y tiene como características principales;

1. Ser transferible: un proceso utilizado en un área puede ser exportado para lograr otro conocimiento.
2. Forma competencias: Los objetivos de este tipo de aprendizaje son formar gente competente, que en el terreno práctico demuestre aplicación de conocimientos en forma versátil.

El modelo curricular flexible de la Universidad Autónoma de Baja California se caracteriza por:

- Ser flexible en gran porcentaje,
- Favorecer la formación de competencias básicas, disciplinarias y profesionales acordes a la formación de la profesión.
- Basarse en un sistema por créditos que permita hacer participe al estudiante en la toma de decisiones para la planeación de su currículo.
- Favorecer la movilidad intra e interinstitucional.
- Promover el aprendizaje a través de distintas modalidades y experiencias como los estudios tutoriados, ayudantías en investigación, entre otras.
- Considerar el desarrollo en aspectos de cultura, deporte, artes como parte de su formación integral.
- Vincularse con su entorno a través de la práctica profesional curricular.

El modelo de educación basada en competencias es una estrategia para lograr la educación y actualización permanente de los individuos, enfocándose hacia la vinculación de los procesos de aprendizaje con las habilidades requeridas en la práctica profesional, en el trabajo, y enfatiza la actuación o el desempeño del sujeto en un contexto profesional con ciertas características y en correspondencia con ciertos niveles de complejidad. Las competencias profesionales son el conjunto integrado de elementos (conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes, etc.) que el sujeto aplica en el desempeño de sus actividades y funciones, las cuales son verificables, dado que responden a un parámetro, generalmente establecido por el contexto de aplicación.

Las acciones universitarias se orientarán hacia la creación de espacios académicos que enfaticen la realización del ser, el desarrollo de la inteligencia, el cultivo de la imaginación y la creatividad, la formación cívica para construir la democracia, la promoción de la iniciativa y la disposición para aprender, crear, investigar, comunicar y emprender; así mismo, las acciones universitarias que se realizan en esta universidad sitúan al alumno como el actor central, a quien se dirigen los esfuerzos institucionales, promoviendo en él una formación integral, que considera elementos teóricos, prácticos, éticos y de responsabilidad social para fomentar actitudes de liderazgo, perseverancia, autodisciplina, honradez, creatividad y espíritu emprendedor, además de proporcionarle las herramientas metodológicas que le permitan un aprendizaje permanente; entendiendo el aprendizaje permanente como la herramienta para actualizar los conocimientos y habilidades que adquirimos, y deben seguirse adquiriendo a través del tiempo y de la vida, por lo tanto, su papel debe ser autogestivo, autodidacta e independiente para buscar y desarrollarse por sí mismo, sin esperar a que el docente le tenga que proporcionar todo. Así mismo el papel del docente debe ser de guía y facilitador del aprendizaje, actor que incentive la investigación en sus procesos y niveles más sencillos para que después el alumno desarrolle las herramientas para emprender y realizar investigaciones de mayor complejidad y relevancia social. El papel del maestro no será de transmisor de información, será de motivador y facilitador del aprendizaje mediante herramientas y métodos innovadores que promuevan actitudes interrogantes más que de respuesta para orientar al alumno hacia ambientes autodidactos.

La innovación de los procesos, la búsqueda y extensión del conocimiento son, actividades que se realizan basadas en valores humanos trascendentes, actitudes y acciones éticas.

Sumando, los ideales, misión y visión de la universidad se centran en:

- Una educación para toda la vida.
- Educación y actualización permanente.
- Procesos académicos y escolares centrados en el alumno.
- Academia centrada en el aprendizaje, no en la enseñanza.
- Flexibilidad de sus estructuras académicas y administrativas.
- Y una formación profesional basada en competencias.

Estas concepciones, obligan a la Universidad Autónoma de Baja California a jerarquizar sus puntos de atención y de acción, donde si bien el entorno inmediato es importante, no se descartan las perspectivas de alcance nacional e internacional para trascender y dar respuesta a la conformación

## 4. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA

### 4.1 Introducción

El programa de estudios de Licenciado en Ciencias Computacionales, fue reestructurado en el 2004-1 y aunque aún no ha salido la primera generación del plan, fue necesario realizar esta modificación 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 reestructurado 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 del CA y lograr que todos obtengan el perfil PROMEP requerido.

A su vez las unidades académicas en colaboración con la Coordinación de Formación Básica, Coordinación de Formación Profesional y de Vinculación y la Coordinación de Posgrado e Investigación ofrecen cursos de actualización docente profesional a lo largo de los distintos periodos escolares, donde conocen 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.

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 Mecanismos de operación para la revalidación del Técnico Superior Universitario**

El programa de TSU es muy semejante a los cinco primeros periodos del programa de licenciatura y está constituido en su totalidad por unidades de aprendizaje obligatorias y optativas del programa de licenciatura.

Al concluir el 3er semestre del programa el estudiante deberá definir si acreditar el programa de TSU o continuar con el programa profesional guiado por su tutor, quien recomendará su carga académica para cubrir la totalidad de los créditos necesarios para el programa de TSU.

Los estudiantes que por algún motivo requieran abandonar sus estudios profesionales pero que han acreditado los primeros 5 semestres podrán solicitar su certificado como TSU concluyendo aquellas unidades de aprendizaje contempladas en este plan que no hayan sido cursadas o aprobadas con anterioridad. Si el TSU desea reintegrarse al programa de licenciatura todas las unidades de aprendizaje le serán

automáticamente revalidadas, solamente deberá acreditar aquellas unidades de aprendizaje obligatorias del programa de licenciatura que no fueron incluidas en el plan del TSU y completar los créditos optativos.

## 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. Los programas de licenciatura y del TSU se componen, en su etapa básica, de 90 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 de las unidades de aprendizaje: Introducción a las matemáticas, Comunicación oral y escrita, Diseño de algoritmos y Desarrollo y evolución de la ciencia.

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 116 créditos obligatorios y 16 créditos optativos

para el programa de licenciatura y de 64 créditos obligatorios y 16 créditos optativos para el programa de Técnico Superior.

#### **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 de licenciatura se compone de 69 créditos obligatorios y 34 créditos optativos de la etapa terminal. El programa de TSU no contempla la etapa terminal.

El último año del programa de Licenciatura, deberán realizarse las Prácticas Profesionales las cuales tienen un valor de 10 créditos.

Para el programa de licenciatura 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 asignatura 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.

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 los conocimientos teóricos y prácticos en la solución de problemas de su disciplina utilizando éticamente las herramientas tecnológicas de cómputo actuales para optimizar procesos en las organizaciones.

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
- Fundamentos de telecomunicaciones y redes

### 4.4.3 Competencia de la etapa terminal:

Aplicar los conocimientos de su disciplina y especialidad en la búsqueda de soluciones novedosas a problemas susceptibles a ser automatizados como integrante de un equipo multidisciplinario, participando con ética y responsabilidad.

Las unidades de aprendizaje que conforman esta competencia son:

- Compiladores
- Inteligencia artificial
- Redes
- Sistemas distribuidos
- Simulación
- Reingeniería de procesos
- Seminario de investigación
- Administración de proyectos
- Práctica profesional

## 4.5 Modalidades de acreditación

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 de la coordinación de la 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 Unidades de aprendizaje tutoriadas o 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. Máximo 8 créditos por semestre.

**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 16 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 Examen de competencias.** El alumno podrá solicitar la acreditación de una unidad de aprendizaje sin haberla cursado antes. Se podrá presentar una sola vez por unidad de aprendizaje y hasta un total de diez.

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 ínter 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 promoverá la creación de convenidos 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 casa 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.

#### **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
- 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. El TSU deberá prestar su servicio social profesional en el último semestre de su programa de estudios.

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.**

Será necesario cursar un idioma y aprobarlo a nivel intermedio como requisito de egreso del programa. Esta disposición se establece en el artículo 35, capítulo tercero de los Reglamentos Universitarios.

Para los programas se requiere que los estudiantes tengan las habilidades de lectura y comprensión de documentos técnicos en inglés, por lo que consideramos que acreditar el 3er nivel de inglés ofrecido por la Escuela 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 con 4 créditos de manera curricular con el nivel intermedio de idioma extranjero.

Para favorecer el dominio del inglés en nuestros 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 Reglamento Universitario determina que es posible se cumpla con el proceso de titulación si el egresado observa los siguientes requisitos:

- Obtenga las cartas de liberación del servicio social comunitario y profesional obligatorios.
- Cubra en su totalidad los créditos de la carrera, incluyendo prácticas profesionales.
- Se acredite el idioma inglés a nivel intermedio.

Para la titulación del TSU se establecen los siguientes requisitos:

- Obtenga las cartas de liberación del servicio social comunitario y profesional obligatorios.
- Cubra en su totalidad los créditos del programa del TSU.
- Se acredite el idioma inglés a nivel intermedio.

Las opciones de titulación se basarán en el reglamento general de exámenes de la UABC.

## 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.



## 4.9 Organización académica

La estructura académica-administrativa de la Facultad de Ciencias tiene como máxima autoridad como cualquier unidad académica de la Universidad Autónoma de Baja California, en su director (Art. 27 y 125 del Estatuto General de la Universidad).



Figura 1. Organigrama de la Facultad de Ciencias

Como se describe en el organigrama, su jefe inmediato es el rector y sus colaboradores y subordinados lo son el subdirector y el administrador. Su función se encamina principalmente en la planeación, organización, coordinación y supervisión de las actividades que realiza el personal a su cargo en las áreas de docencia, investigación y difusión cultural, así como administrar en forma óptima los recursos con que cuenta la facultad, para lograr un nivel académico adecuado en la formación de profesionistas.

El subdirector lo auxilia coordinando y controlando todas las actividades del personal a su cargo (coordinadores de área, jefes de carrera y atención psicológica), verificando el cumplimiento de los objetivos del plan de estudios, elevando así su calidad académica a fin de que el proceso enseñanza-aprendizaje se realice de acuerdo a los programas establecidos.

Uno de los jefes de carrera (de cuatro programas de licenciatura que se imparten en la facultad y el postgrado) es el jefe del programa de Licenciado en Ciencias

Computacionales. Él se encarga de coordinar y supervisar las actividades del Personal Docente del área, verificando el cumplimiento de los objetivos de los planes de estudio, así como formar personal académico especializado. Bajo su supervisión se encuentra el personal docente.

El personal docente es el encargado de impartir educación para formar profesionistas e investigadores, útiles a la sociedad, así como fomentar todas las actividades tendientes a preservar la educación y difundir la cultura.

Los coordinadores de área coordinan el servicio social, promueven y difunden los programas de servicio social que estén de acuerdo con el perfil académico de la facultad, así como también brindan asesoría y atención a los prestadores en la tramitación, desarrollo y liberación de su servicio social, con el fin de que los alumnos se capaciten sobre la práctica profesional.

Por otro lado el administrador intenta administrar en forma eficiente los recursos disponibles de la facultad realizando todos los trámites necesarios ante las distintas dependencias de la institución; así como programar, organizar, coordinar y controlar las diversas actividades del personal a su cargo, como son los responsables del aula de cómputo que administran los servicios de red y cómputo en la unidad dando soporte necesario para la realización de sesiones de laboratorio y actividades de búsqueda de información entre otras.

#### **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 nuestros 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.

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 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.
- 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 soluciones algorítmicas eficientes y creativas mediante razonamiento lógico y programático para resolver problemas de automatización.
- Desarrollar 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 que asegure 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. Empresas propias que brinden 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.

Competencia	Conjunto de unidades de aprendizaje
<p>I. Evaluar y aplicar tecnologías de información para eficientizar 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.</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</p> <p><b>Optativas</b>            Seguridad en cómputo            Arquitecturas alternativas</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><b>Obligatorias</b>            Seminario 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 soluciones algorítmicas eficientes mediante razonamiento lógico y programática para resolver problemas de automatización.</p>	<p><b>Obligatorias</b>            Diseño de algoritmos            Evaluación de la ciencia moderna            Estructuras de datos y algoritmos            Análisis de Algoritmos            Introducción a la programación            Programación Orientada a Objetos            Introducción a las matemáticas            Métodos numéricos</p>



	<p>Sistemas distribuidos  Matemáticas discretas  Cálculo diferencial  Cálculo Integral</p>
<p>IV. Desarrollar 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><b><i>Obligatorias</i></b>  Organización de computadoras  Redes de datos  Fundamentos de telecomunicaciones y redes</p> <p><b><i>Optativas</i></b>  Administración de redes  Seguridad en cómputo  Arquitecturas alternativas  Arquitectura de protocolos de red</p>

## 5.5 Técnico Superior Universitario PROGRAMADOR DE SISTEMAS COMPUTACIONALES

### 5.5.1 Perfil del egresado

El egresado del nivel Técnico Superior Universitario analizará, diseñará, codificará y mantendrá sistemas de cómputo sobre ambientes monousuarios y multiusuarios y será competente para:

- Analizar con una actitud crítica y responsable una problemática de empresas para diseñar e implementar una solución mediante el uso de la computadora.
- Mantener y actualizar los sistemas de cómputo existentes, mediante el estudio y análisis de su documentación, para elevar los servicios de calidad de cómputo de la empresa, manteniendo siempre un sentido de ética y responsabilidad.
- Diseñar e implementar bases de datos para el manejo adecuado de la información de una empresa que contemple el uso de tecnologías de Internet para su interacción.
- Documentar con claridad y profesionalismo el proceso de desarrollo de software, mediante el uso de estándares utilizados en la organización o proponiendo la implantación de nuevos esquemas para facilitar la actualización y mantenimiento del mismo.
- Proponer la infraestructura de cómputo requerida por la organización mediante el análisis de sus necesidades de manejo de información y del equipo existente que permita el mejor desempeño de la empresa.

### 5.5.2 Identificación de las competencias del TSU

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

Competencia	Conjunto de unidades de aprendizaje
I. Analizar con una actitud crítica y responsable una problemática de empresas para diseñar e implementar una solución mediante el uso de la computadora.	<p><b>Obligatorias</b></p> <p>Diseño de algoritmos                      Introducción a la programación                      Estructuras de datos y algoritmos                      Análisis de algoritmos                      Introducción a las matemáticas                      Cálculo diferencial                      Cálculo Integral                      Álgebra lineal                      Metodología de la programación                      Ingeniería del software</p> <p><b>Optativas</b></p> <p>Paradigmas y lenguajes de programación</p>

	Desarrollo de aplicaciones
II. Mantener y actualizar los sistemas de cómputo existentes, mediante el estudio y análisis de su documentación, para elevar los servicios de calidad de cómputo de la empresa, manteniendo siempre un sentido de ética y responsabilidad	<p><b>Obligatorias</b>  Programación orientada a objetos  Metodología de la programación  Ingeniería del software  Aspectos legales, sociales y éticos de la computación</p> <p><b>Optativas</b>  Estructura socioeconómica de México</p>
III. Diseñar e implementar bases de datos para el manejo adecuado de la información de una empresa que contemple el uso de tecnologías de Internet para su interacción.	<p><b>Obligatorias</b>  Base de datos  Fundamentos de telecomunicaciones y redes</p> <p><b>Optativas</b>  Introducción a la programación en Internet  Introducción a los sistemas operativos Unix  Aplicaciones con J2EE  Desarrollo de aplicaciones</p>
IV. Documentar con claridad y profesionalismo el proceso de desarrollo de software, mediante el uso de estándares utilizados en la organización o proponiendo la implantación de nuevos esquemas para facilitar la actualización y mantenimiento del mismo.	<p><b>Obligatorias</b>  Comunicación oral y escrita  Metodología de la programación  Ingeniería del software</p> <p><b>Optativas</b>  Desarrollo de aplicaciones</p>
V. Proponer la infraestructura de cómputo requerida por la organización mediante el análisis de sus necesidades de manejo de información y del equipo existente que permita el mejor desempeño de la empresa	<p><b>Obligatorias</b>  Fundamentos de telecomunicaciones y redes  Introducción a las Ciencias Computacionales</p>

## 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
MAT1	Introducción a las matemáticas	0	5	5	0	10	
PIS1	Diseño de algoritmos	2	2	2	2	8	
OTR1	Desarrollo y evolución de la ciencia	2	0	2	2	6	
OTR2	Comunicación oral y escrita	2	0	2	2	6	

#### ETAPA BASICA

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS
PIS2	Introducción a la programación	2	2	2	2	8	PIS1
MAT2	Cálculo diferencial	4	0	2	4	10	MAT1
MAT5	Álgebra Lineal	4	0	2	4	10	MAT1
MAT4	Matemáticas Discretas	2	0	4	2	8	
MAT6	Cálculo integral	4	0	2	4	10	MAT2
MAT3	Ecuaciones Diferenciales ordinarias	4		2	4	10	MAT6
MAT7	Probabilidad y estadística	2	0	2	2	6	
	Optativa básica					VR	
	Optativa básica					VR	

#### ETAPA DISCIPLINARIA

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS.
PIS3	Estructuras de datos y algoritmos	2	2	2	2	8	PIS2
PIS5	Programación orientada a objetos	2	2	2	2	8	PIS2
TI1	Base de datos	2	2	2	2	8	
PIS4	Análisis de algoritmos	4	2	0	4	10	PIS3
AC1	Organización de Computadoras	2	2	2	2	8	
PIS6	Metodología de la programación	2	2	2	2	8	PIS5
MAT9	Investigación de operaciones	2	2	2	2	8	

IHM2	Graficación	4	2	0	4	10	
MAT8	Métodos numéricos	2	2	2	2	8	
MAT10	Teoría de la computación	2	2	2	2	8	
RED2	Fundamentos de telecomunicaciones y redes	2	2	2	2	8	
PIS7	Ingeniería del software	2	0	4	2	8	Obligatoria: 18
SB2	Sistemas operativos	4	2	0	4	10	
ES1	Aspectos legales, sociales y éticos de la computación	2	0	2	2	6	
	Optativa disciplinaria					VR	
	Optativa disciplinaria					VR	

### ETAPA TERMINAL

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS.
IHM1	Inteligencia Artificial	3	2	1	3	9	
RED1	Redes de datos	2	2	2	2	8	
PIS12	Reingeniería de procesos	2	0	4	2	8	
ES2	Administración de proyectos	2	0	4	2	8	
SB1	Compiladores	2	2	2	2	8	MAT10
MAT11	Simulación	2	2	4	2	10	
PIS8	Sistemas Distribuidos	4	2	0	4	10	
OTR2	Seminario de investigación	2		4	2	8	70% del plan
OTR4	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.
SB3	Introducción a sistemas operativos unix	2	2	0	2	6	
PIS10	Introducción a la programación en internet	2	4	0	2	8	

### OPTATIVAS ETAPA DISCIPLINARIA

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS.
PIS11	Aplicaciones con J2EE	2	4		2	8	
IHM7	Lenguajes para inteligencia artificial	4	2		4	10	
PIS9	Paradigmas y lenguajes de programación	4	2		4	10	

**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>
TI2	Administración de base de datos	4	2		4	10	TI1
ES3	Emprendedores	2		2	2	6	

## 6.2 Optativas por área de énfasis o línea terminal

### INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y RECONOCIMIENTO DE PATRONES

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS.
IHM5	Tópicos selectos de inteligencia artificial	4	2	0	4	10	
IHM3	Redes neuronales artificiales	4	2	0	4	10	
IHM4	Procesamiento digital de imágenes	4	2	0	4	10	

### REDES Y TELECOMUNICACIONES

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS.
RED3	Seguridad en cómputo	2	2	2	2	8	
RED5	Arquitectura de protocolos de red	2	2	2	2	8	
RED4	Redes de área local inalámbricas	4	2	0	4	10	

### INGENIERÍA DEL SOFTWARE

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS.
PIS13	Aseguramiento de la calidad del software	2	2		2	6	
PIS14	Auditoría informática	2	1		2	5	
PIS15	Sistemas colaborativos	2	2	2	2	8	

### CÓMPUTO CIENTÍFICO Y DE ALTO RENDIMIENTO

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS.
AC2	Arquitecturas alternativas	2	2	2	2	8	
IHM6	Animación por computadora	4	2	0	4	10	

### 6.3 Por Áreas de Conocimiento

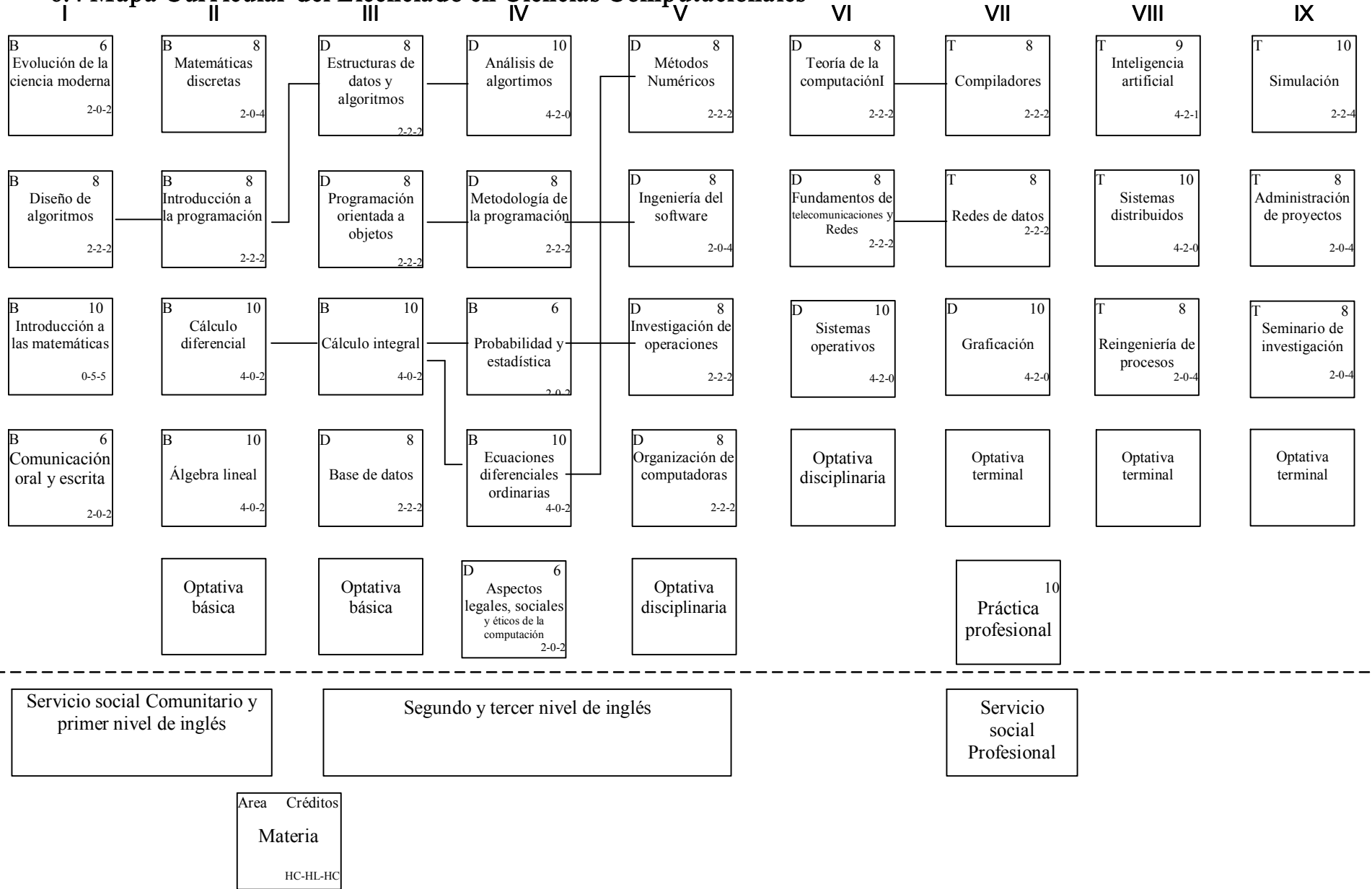
ÁREA DE CONOCIMIENTO	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR
<b>Entorno Social</b>	<i>Obligatorias</i>					
ES-1	Aspectos legales, sociales y éticos de la computación	2		2	2	6
ES-2	Administración de proyectos	2		4	2	8
	<i>Optativas</i>					
ES-3	Emprendedores	3			3	6
<b>Matemáticas</b>	<i>Obligatorias</i>					
MAT-1	Introducción a las matemáticas	0	5	5	0	10
MAT-2	Cálculo diferencial	5		2	5	10
MAT-3	Ecuaciones diferenciales ordinarias	4		2	4	10
MAT-4	Matemáticas discretas	2		4	2	8
MAT-5	Álgebra lineal	4		2	4	10
MAT-6	Cálculo integral	4		2	4	10
MAT-7	Probabilidad y estadística	2		2	2	6
MAT-8	Métodos numéricos	4	2		4	10
MAT-9	Investigación de operaciones	2	2	2	2	8
MAT-10	Teoría de la computación	2	2	2	2	8
MAT-11	Simulación	2	2	4	2	10
<b>Arquitectura de computadoras</b>	<i>Obligatorias</i>					
AC-1	Organización de computadoras	2	2	2	2	8
	<i>Optativas</i>					
AC-2	Arquitecturas alternativas	2	2	2	2	8
<b>Redes</b>	<i>Obligatorias</i>					
RED-1	Redes de datos	2	2	2	2	8
RED-2	Fundamentos de Telecomunicaciones y redes	2	2	2	2	8
	<i>Optativas</i>					
RED-3	Seguridad en cómputo	2	2	2	2	8
RED-4	Redes de área local inalámbricas	4	2		4	10
RED-5	Arquitectura de protocolos de red	2	2	2	2	8
<b>Software de base</b>	<i>Obligatorias</i>					
SB-1	Compiladores	4	2		4	10
SB-2	Sistemas operativos	4	2		4	10
	<i>Optativas</i>					



SB-3	Introducción a los sistemas operativos unix	2	2		2	6
						7
<b>Programación e ingeniería de software</b>	<i>Obligatorias</i>					
PIS-1	Diseño de algoritmos	2	2	2	2	8
PIS-2	Introducción a la programación	2	2	2	2	8
PIS-3	Estructuras de datos y algoritmos	2	2	2	2	8
PIS-4	Análisis de algoritmos	4	2	0	4	10
PIS-5	Programación orientada a objetos	2	2	2	2	8
PIS-6	Metodología de la programación	2	2	2	2	8
PIS-7	Ingeniería del software	2		4	2	8
PIS-8	Sistemas distribuidos	4	2		4	10
PIS12	Reingeniería de procesos	2		4	2	8
	<i>Optativas</i>					
PIS-9	Paradigmas y lenguajes de programación	2	2	2	2	8
PIS-10	Introducción a la programación en internet	2	4		2	8
PIS-11	Aplicaciones con J2EE	2	4		2	8
PIS-13	Aseguramiento de la calidad del software	2	2	0	2	6
PIS-14	Auditoría informática	2	0	1	2	5
PIS-15	Sistemas colaborativos	2	4	0	2	8
<b>Tratamiento de la información</b>	<i>Obligatorias</i>					
TI-1	Bases de datos	2	2	2	2	8
	<i>Optativas</i>					
TI-2	Administración de base de datos	2	2	2	2	8
<b>Interacción hombre-máquina</b>	<i>Obligatorias</i>					
IHM-1	Inteligencia artificial	3	2	1	3	9
IHM-2	Graficación	4	2		4	10
	<i>Optativas</i>					
IHM-3	Redes neuronales artificiales	4	2		4	10
IHM-4	Procesamiento digital de imágenes	4	2		4	10
IHM-5	Tópicos selectos de inteligencia artificial	4	2		4	10

IHM-6	Animación por computadora	4	2		4	10
IHM-7	Lenguajes para inteligencia artificial	4	2		4	10
<b>Otras</b>	<b><i>Obligatorias</i></b>					
OTR-1	Desarrollo y evolución de la ciencia	2		2	2	6
OTR-2	Comunicación oral y escrita	2		2	2	6
OTR-3	Seminario de investigación	2		4	2	8
OTR-4	Práctica profesional					10

## 6.4 Mapa Curricular del Licenciado en Ciencias Computacionales



## 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.

## 6.6. Características de las Unidades de aprendizaje del Técnico Superior Universitario

UNIDAD ACADÉMICA: Facultad de Ciencias  
 CARRERA: Programador de Sistemas Computacionales  
 GRADO ACADÉMICO: Técnico Superior Universitario  
 PLAN: 2007-2

### TRONCO COMÚN

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS
MAT1	Introducción a las matemáticas	0	5	5	0	10	
PIS1	Diseño de algoritmos	2	2	2	2	8	
OTR1	Desarrollo y evolución de la ciencia	2	0	2	2	6	
OTR2	Comunicación oral y escrita	2	0	2	2	6	

### ETAPA BASICA

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS
PIS2	Introducción a la programación	2	2	2	2	8	PIS1
MAT2	Cálculo diferencial	4	0	2	4	10	MAT1
MAT5	Álgebra Lineal	4	0	2	4	10	MAT1
MAT4	Matemáticas Discretas	2	0	4	2	8	
MAT6	Cálculo integral	4	0	2	4	10	MAT2
	Optativa básica					VR	
	Optativa básica					VR	

### ETAPA DISCIPLINARIA

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS.
PIS3	Estructuras de datos y algoritmos	2	2	2	2	8	PIS2
PIS5	Programación orientada a objetos	2	2	2	2	8	PIS2
TI1	Base de datos	2	2	2	2	8	
PIS4	Análisis de algoritmos	4	2	0	4	10	PIS3
PIS6	Metodología de la programación	2	2	2	2	8	PIS5
RED2	Fundamentos de telecomunicaciones y redes	2	2	2	2	8	
PIS7	Ingeniería del software	2	0	4	2	8	Obligatoria: 18
SB2	Sistemas operativos	4	2	0	4	10	
ES1	Aspectos legales, sociales y éticos de la computación	2	0	2	2	6	
	Optativa disciplinaria					VR	
	Optativa disciplinaria					VR	

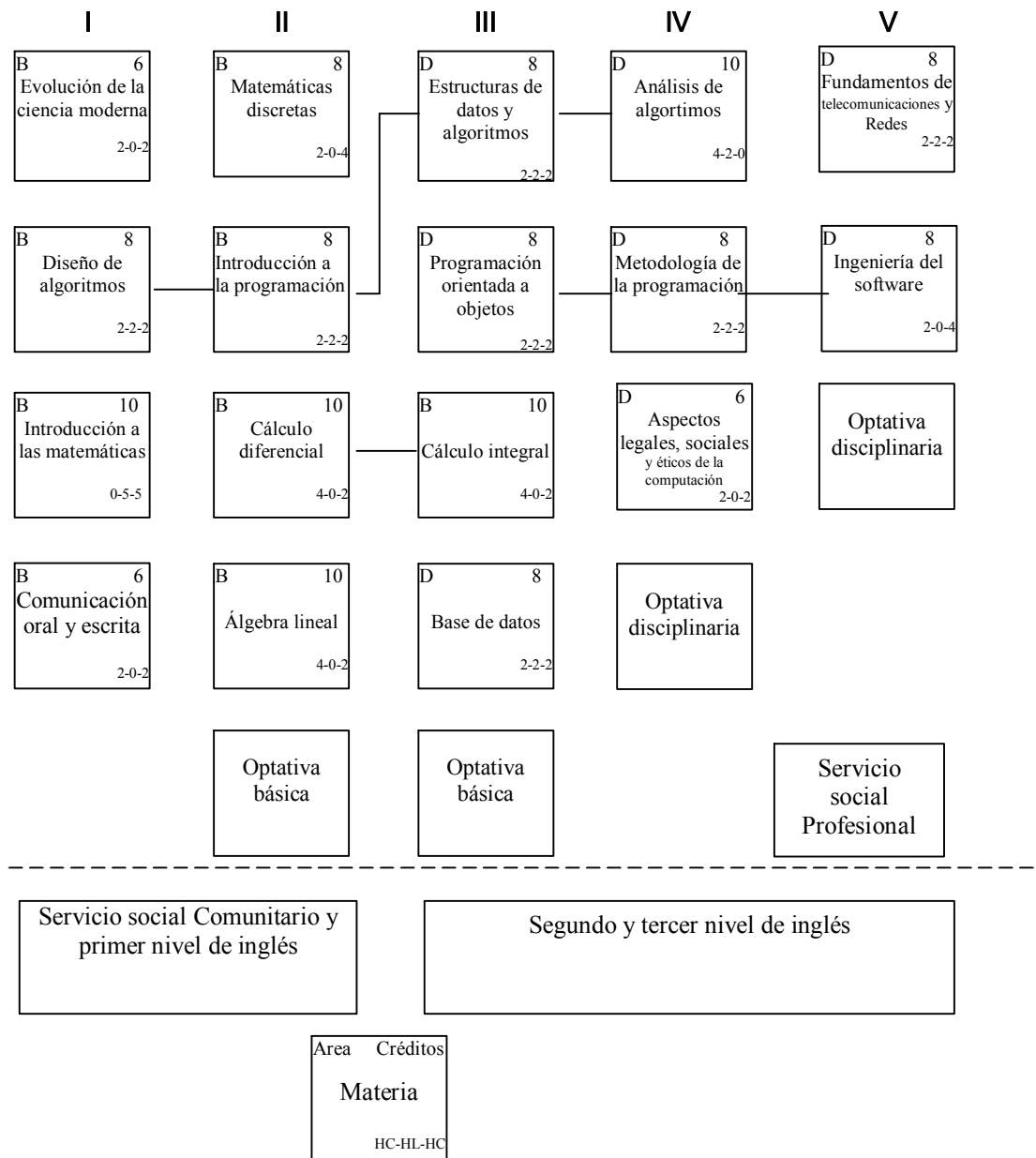
### OPTATIVAS ETAPA BÁSICA

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS.
SB3	Introducción a sistemas operativos unix	2	2	0	2	6	
PIS10	Introducción a la programación en internet	2	4	0	2	8	

### OPTATIVAS ETAPA DISCIPLINARIA

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	HC	HL	HT	HE	CR	REQUISITOS.
PIS11	Aplicaciones con J2EE	2	4		2	8	
IHM7	Lenguajes para inteligencia artificial	4	2		4	10	
PIS9	Paradigmas y lenguajes de programación	4	2		4	10	

## 6.7 Mapa Curricular del Licenciado en Ciencias Computacionales



## 6.8 Descripción Cuantitativa

**Distribución de Créditos por Etapas de Formación**

<b>Etapas</b>	<b>Obligatorios</b>	<b>Optativos</b>	<b>Totales</b>
Básica	76	16	92
Disciplinaria	64	16	80
Totales	140	32	172
Porcentajes	80%	20%	100%

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

<b>Etapas</b>	<b>Obligatorias</b>	<b>Optativas</b>	<b>Totales</b>
Básica	9	2	11
Disciplinaria	8	2	10
Totales	17	4	21



## 7. SISTEMA DE EVALUACIÓN

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

La propuesta de reestructuración 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 dos momentos:

- a. Desde el inicio de la implementación y operación del plan.
- 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.

#### *Criterios*

- 1.1. Debe existir una definición del objetivo general del programa y perfil del egresado.
- 1.2. Es importante que exista congruencia entre el perfil del egresado y el objetivo.
- 1.3. El objetivo debe ser congruente con los desarrollos presentes y futuros en el área de informática y computación.
- 1.4. Es importante que exista congruencia con la misión, visión y objetivos institucionales, los objetivos de los programas de desarrollo informático y educativo del país, así como con el objetivo de la educación superior.

### **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.

#### *Criterios*

- 2.1. Debe existir la documentación oficial que respalde la creación, permanencia y/o actualización del programa.

### **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.

### *Crterios*

- 3.1. El programa debe de cubrir las *unidades mínimas* de cada área del conocimiento, independientemente del perfil seleccionado para el programa:
- 3.2. Para lograr cada uno de los perfiles mencionados se requiere cubrir las *unidades mínimas* indicadas para cada área de conocimiento de informática y computación.
- 3.3. Cada programa de asignatura debe contener la ubicación dentro del plan de estudios, el objetivo general, los objetivos de cada sección de la unidad de aprendizaje, los temas por sección, las prácticas (en su caso), la bibliografía básica, los recursos necesarios, las horas de utilización de infraestructura de cómputo, la forma de evaluación, las horas de teoría y/o práctica y el equivalente en *unidades* para efecto de validar los Criterios 3.1 y 3.2.
- 3.4. En las unidades de aprendizaje correspondientes a la especialidad, deben elaborarse proyectos dirigidos a desarrollar la habilidad del alumno para resolver problemas reales acordes a las necesidades tecnológicas y/o a las líneas de investigación del propio programa.
- 3.5. El plan de estudios debe considerar la elaboración de trabajo en equipo e interdisciplinario.
- 3.6. El plan de estudios debe fomentar el desarrollo de valores éticos y sociales en el alumno.
- 3.7. El Plan de Estudios debe incluir unidades de aprendizaje optativas.

### Actualizaciones

- 3.8. El plan de estudios debe ser revisado y actualizado en su caso, al menos cada cinco años.
- 3.9. Debe existir un procedimiento oficial y funcional, para la revisión y actualización del plan de estudios.
- 3.10. En los procesos de revisión y actualización deben participar los cuerpos colegiados, así como un grupo de asesores externos representantes del sector productivo, egresados en activo e investigadores reconocidos.
- 3.11. Debe existir un procedimiento permanente de evaluación curricular.

### Titulación

- 3.12. La institución debe tener reglamentadas las opciones de titulación, tanto en requisitos como en procedimiento.

- 3.13. Deben existir procedimientos que garanticen la calidad de los trabajos de titulación en el que se involucren las academias o algún grupo colegiado designado para tal fin y con participación externa.

#### **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.

##### *Crterios*

- 4.1. Debe incluirse el uso de la computadora durante el proceso de enseñanza aprendizaje, en las unidades de aprendizaje que por su naturaleza así lo requieran.
- 4.2. Debe cubrirse al menos el 90% de los programas de las unidades de aprendizaje del plan de estudio.
- 4.3. El tamaño de los grupos no debe ser en ningún caso mayor de 60 alumnos y es recomendable que no exceda de 45. Si no se cumple esta condición, se debe garantizar la atención a los alumnos.
- 4.4. Deben tenerse programas específicos de investigación y/o desarrollo tecnológico *en informática y computación*, en los que participen profesores y alumnos de licenciatura. Programas vinculados con la investigación en el posgrado, cuando este último exista.
- 4.5. Todo programa debe establecer que en varias unidades de aprendizaje se incluyan, en parte o en la totalidad de su desarrollo, métodos de enseñanza diferentes a los tradicionales de exposición oral del profesor, tales como el uso de audiovisuales, multimedios, aulas interactivas, desarrollo de proyectos, prácticas de laboratorio, etc., así como otro tipo de actividades orientadas a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.
- 4.6. La calidad en el desempeño del estudiante durante su permanencia en el programa debe evaluarse mediante la combinación de varios mecanismos, tales como exámenes, tareas, problemas para resolver, prácticas de laboratorio, trabajos e informes, y debe considerar sus habilidades en comunicación oral y escrita.
- 4.7. *Se debe contar con mecanismos de retroalimentación que permitan, a partir de las evaluaciones de los alumnos, llevar a cabo acciones encaminadas a mejorar el proceso enseñanza-aprendizaje.*
- 4.8. *Como parte fundamental del proceso enseñanza-aprendizaje, los programas actualizados de todas y cada una de las unidades de aprendizaje que forman parte del*

*plan de estudios, deben estar a disposición para su consulta por parte de profesores, alumnos y el público en general; así mismo debe existir un mecanismo para su difusión.*

4.9. Debe contarse con una estrategia de enseñanza y práctica de un idioma extranjero.

## **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.

### ***Criterios***

5.1. Se requiere que el alumnado que ingresa a un programa de Informática o Computación cumpla con un mínimo de condiciones en cuanto a conocimientos, actitudes y habilidades, por lo cual:

- Es necesaria la existencia de un perfil del aspirante a ingresar al programa.
- Estará establecido que los aspirantes presenten un examen de admisión institucional, que permita que sólo sean aceptados quienes cumplan con el mínimo de conocimientos y habilidades requeridas.
- De los puntos anteriores debe existir información escrita en forma de guía o manual para los aspirantes.

5.2. Los criterios de selección del alumnado que ingresa a un programa deben estar explícitos y tomar en cuenta los requerimientos señalados en el inciso anterior. Es recomendable tomar en cuenta los resultados del examen nacional previo a la licenciatura.

5.3. Debe existir uno o varios reglamentos de alumnos, que consideren los siguientes aspectos:

5.3.3 Mecanismos de acreditación y evaluación de unidades de aprendizaje

5.3.2 Derechos y obligaciones del alumno

5.3.3 Mecanismos de Titulación.

5.4. Con el objeto de mejorar el desempeño de los alumnos, todo programa deberá considerar por lo menos con un sistema de estímulos y/o reconocimientos al desarrollo académico de los alumnos a lo largo de la carrera, que sea efectivo y conocido por la comunidad académica.

- 5.5. El programa debe tener en su operación diversos apoyos como tutoría, asesoría, orientación profesional, material bibliográfico especializado y otros similares.
- 5.6. Debe existir un programa de becas de apoyo económico a los alumnos que muestren capacidad académica, con objeto de estimularlos para que dediquen el mayor tiempo posible a sus estudios.
- 5.7. Los alumnos deben conocer la estructura del plan de estudios, objetivo, perfil, unidades de aprendizaje, horas, duración, seriación, especialidad(es), etc.
- 5.8. El alumnado debe contar con un plan de seguimiento y desempeño de su estancia en el programa de estudios, así como recibir la retroalimentación correspondiente para mejorarla.

## **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.

### *Crterios*

- 6.1. Contar con un procedimiento reglamentado para el ingreso del personal académico, que implique la evaluación de sus conocimientos, experiencia y capacidad para ejercer la docencia, la investigación y el desarrollo tecnológico.
- 6.2. Contar con un procedimiento reglamentado para evaluar la actividad docente y de investigación del personal académico con fines de permanencia y promoción. Esta evaluación debe ser realizada por una comisión académica previamente establecida.
- 6.3. Los mecanismos de promoción deben ser del dominio público de la comunidad académica.
- 6.4. Las evaluaciones al personal docente por parte de los alumnos, deberán realizarse en forma periódica, al menos una vez por período escolar y asignatura, y sus resultados deberán ser proporcionados al profesor junto con recomendaciones.
- 6.5. Al menos el 50% de los profesores que integran la planta docente deben tener un perfil académico que corresponda al área de conocimiento a la que están asignados.
- 6.6. Contar con un plan permanente de superación académica en el que se establezcan planes para que el personal académico de tiempo completo que no tenga un posgrado, lo obtenga. El plan debe estar aprobado por la máxima autoridad personal o colegiada de la institución.
- 6.7. Contar con un plan de actualización/capacitación que permita la rápida respuesta a temas emergentes en el área, así como mantener al personal académico actualizado.

- 6.8. Deben existir planes permanentes de formación docente.
- 6.9. El nivel de salarios y prestaciones sociales del personal académico de tiempo completo, así como sus incrementos y promociones, debe ser tal que le permita una vida digna, y al mismo tiempo le haga atractiva su dedicación a la carrera académica. Asimismo, los honorarios de los profesores de tiempo parcial deben ser atractivos para este tipo de actividad.
- 6.10. Para promover la vinculación del personal académico del programa con el sector productivo, deben existir procedimientos que la reglamenten, así como los ingresos y estímulos externos que los profesores puedan obtener como consecuencia de la relación.
- 6.11. Debe existir un programa de estímulos o incentivos bien definido fundamentado en criterios académicos principalmente y de acuerdo al desempeño docente.
- 6.12. El programa debe tener claramente especificado el grupo de profesores que participen en él, su tiempo de dedicación y dispondrá de un currículum actualizado de cada uno de ellos, donde se señalen los aspectos sobresalientes en cuanto a grados académicos obtenidos, experiencia profesional y docente, publicaciones, pertenencia a sociedades científicas y/o profesionales, premios y distinciones, etc.
- 6.13. Como mínimo, 50% del total de horas de clase deberá ser impartido por profesores de tiempo completo. No es permisible, para efectos de acreditación, que el titular de una materia envíe a ayudantes a impartir sus clases.
- 6.14. El 50% de las unidades de aprendizaje de la especialidad (informática/computación), deben ser impartidas por profesores con maestría, doctorado, o mínimo licenciatura y tres años de experiencia profesional comprobables y que estén actualizados en el área.
- 6.15. Al menos el 60% del total de profesores de tiempo completo debe tener estudios de posgrado o el equivalente de desarrollo y prestigio profesional en el área de su especialidad.
- 6.16. Al menos el 30% del total de profesores que no sean de tiempo completo debe tener estudios de posgrado o el equivalente de desarrollo y prestigio profesional en el área de su especialidad.
- 6.17. Debe existir un balance adecuado entre profesores nuevos y profesores con experiencia docente.
- 6.18. Debe existir un balance adecuado entre profesores con grados académicos de la institución y de otras instituciones.
- 6.19. Cada profesor de tiempo completo debe tener asignadas a lo más 18 horas semanales de clase frente a grupo. El resto debe distribuirse en algunas de las siguientes actividades:
  - Atención a alumnos (asesoría, tutoría, dirección de tesis)

- Preparación de clases, elaboración de material didáctico, revisión de tareas y corrección de exámenes
- Actualización y superación
- Investigación y/o desarrollo tecnológico
- Participación institucional
- Vinculación con el sector productivo y de servicio
- Elaboración de artículos para revistas
- Elaboración de libros de texto

6.20. Al menos un 50% de la planta docente de tiempo completo debe estar vinculado a un proyecto de investigación o desarrollo tecnológico en el área, o con un proyecto de informática o computación para el sector productivo y/o de servicios.

6.21. Los profesores de tiempo completo del programa deben producir material didáctico, de divulgación y/o libros de texto.

6.22. Los profesores de tiempo completo deben contar con la infraestructura mínima necesaria (computadora en red, cubículo e instrumentos de trabajo), para ejercer su función.

6.23. El programa debe contar con al menos una estrategia, para que todos los docentes que participan en él conozcan la relación, importancia y enfoque de todas y cada una de las unidades de aprendizaje que lo forman (currícula), a fin de poder dar la orientación adecuada a cada asignatura que imparten.

## 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.

### *Crterios*

#### *Servicios de Cómputo : Infraestructura mínima necesaria para apoyar el programa*

El programa deberá contar con Servicios de Cómputo que cumplan, al menos, con las siguientes características.

- 7.1. El Software recomendado para cada una de las unidades de aprendizaje debe existir y estar disponible para el uso de los alumnos y personal docente.
- 7.2. Todo programa debe contar como mínimo con el siguiente software: Lenguajes de programación, herramientas CASE, manejadores de base de datos y paquetería en general.
- 7.3. El programa debe tener a su disposición dentro de la institución, el equipo de cómputo indispensable para las prácticas de las unidades de aprendizaje que lo requieran.



- 7.4. Se debe contar con un número suficiente de computadoras que estén disponibles y accesibles para los alumnos del programa en función del número de horas de infraestructura de cómputo requeridas por el Plan de Estudios.
- 7.5. Se debe contar con al menos tres plataformas de cómputo diferentes que estén disponibles y accesibles para los estudiantes y el personal docente del programa.
- 7.6. Se debe contar con capacidades de impresión adecuadas para los alumnos y profesores del programa.
- 7.7. Debe contarse con al menos una red de área local y una amplia, con software adecuado para las aplicaciones más comunes del programa.
- 7.8. Todo estudiante inscrito al programa debe disponer de al menos una hora en promedio a la semana de servicio de Internet.
- 7.9. Los espacios físicos donde se ofrezcan los servicios de cómputo deben tener condiciones adecuadas de trabajo, seguridad e higiene (dimensión de áreas de trabajo, ventilación, iluminación, aire acondicionado, extinguidores, salidas de emergencia, depósitos, etc.)
- 7.10. Exceptuando a los programas que correspondan al perfil de Licenciado en Informática, todos los programas deberán disponer de al menos un laboratorio de electrónica acondicionado que los soporte.
- 7.11. El programa debe disponer de los servicios de cómputo necesarios para unidades de aprendizaje y actividades especializadas, relacionadas con el mismo.
- 7.12. Los responsables de los servicios de cómputo deben ser personal con experiencia y perfil adecuado.
- 7.13. El diseño, equipamiento y operación de los servicios de cómputo debe tomar en cuenta la opinión de los profesores que participan en el programa.
- 7.14. Deberá haber facilidades de acceso al uso del equipo y manuales, horarios amplios y flexibles para atender la demanda, así como personal capacitado de soporte. El equipo deberá contar con buen mantenimiento y planes de adecuación a cambios tecnológicos.
- 7.15. Los Servicios de Cómputo deben ser funcionales y contar con un programa de mantenimiento adecuado.
- 7.16. Los Servicios de Cómputo deben contar con reglamentos que garanticen su buen funcionamiento y que estén a disponibilidad de los usuarios.
- 7.17. Los profesores del programa deben contar con equipo de cómputo que les permita desempeñar adecuadamente su función. En el caso de los profesores de tiempo completo, estos deberán contar con una terminal o computadora para su uso exclusivo.

- 7.18. Los Servicios de Cómputo deben contar con el soporte técnico adecuado.
- 7.19. Es necesario que existan registros y estadísticas referentes al uso del equipo de cómputo, para determinar índices de utilización e indicadores sobre la calidad del servicio.

*Espacios físicos*

*-- Aulas*

- 7.20. Las aulas deben ser funcionales, disponer de espacio suficiente para cada alumno y tener las condiciones adecuadas de higiene, seguridad, iluminación, ventilación, temperatura, aislamiento del ruido y mobiliario.
- 7.21. El número de aulas habrá de ser suficiente para atender la impartición de unidades de aprendizaje que se programen en cada periodo escolar.
- 7.22. El programa debe disponer de al menos una aula con equipo de cómputo y audiovisual permanentemente instalado que podrá ser utilizada para unidades de aprendizaje normales y especializados.

*-- Cubículos*

- 7.23. Los profesores de tiempo completo, tres cuartos y medio tiempo deben contar con cubículos. El resto de los profesores deben contar con lugares adecuados para su trabajo.
- 7.24. Deben existir espacios para asesorías a estudiantes.

*-- Auditorios y Salas*

- 7.25. El programa debe disponer de auditorios y/o salas debidamente acondicionados para actividades académicas, investigación, y de preservación y difusión de la cultura.
- 7.26. En los espacios mencionados en el criterio anterior, se debe tener un lugar cómodo por cada diez estudiantes inscritos en el programa, ofreciendo las condiciones adecuadas de higiene y seguridad.

*-- Sanitarios y servicios médicos*

- 7.27. Las facilidades sanitarias para los alumnos y profesores del programa deben ser adecuadas.
- 7.28. Debe existir un lugar apropiado que cuente con medicamentos y material requerido para primeros auxilios, que estén al servicio y alcance del personal académico, administrativo y alumnos.

*-- Áreas recreativas*

7.29. La institución debe contar con un mínimo de instalaciones para el fomento de prácticas deportivas y actividades culturales.

### *Biblioteca*

7.30. Se debe contar con instalaciones apropiadas para biblioteca, ubicadas lo más cerca posible de aquellas donde se realizan las actividades académicas y con espacios suficientes para proporcionar servicio simultáneamente, como mínimo al 10% del alumnado, así como con lugares adecuados para la prestación de otros servicios como: cubículos para grupos de estudio, lugar para exposiciones, hemeroteca, videoteca, etc.

7.31. La institución debe elegir y cumplir las normas estándares, para el establecimiento y funcionamiento de las bibliotecas de carácter general y específicas que den servicio al programa.

7.32. La biblioteca debe contar con títulos de los textos de referencia usados en las unidades de aprendizaje del programa, para al menos el 10% de los alumnos inscritos en éstas.

7.33. Se debe contar con infraestructura para acceso a acervos digitales por medio de Internet.

7.34. La biblioteca deberá poder proporcionar el acceso a publicaciones y revistas periódicas relevantes en el área de informática y computación.

7.35. La biblioteca debe contar con colecciones de obras de consulta que incluyan manuales técnicos, enciclopedias generales y especiales, diccionarios, estadísticas, etcétera; que apoyen al programa.

7.36. El acervo bibliográfico y las suscripciones a las revistas deberán estar sujetos a renovación permanente.

7.37. Se debe contar con medios electrónicos que permitan la consulta automatizada del acervo bibliográfico.

7.38. Se deben llevar registros y estadísticas actualizados de los servicios prestados, entre ellos el número de usuarios y el tipo de servicio que prestan. Esta información debe procesarse de manera automatizada.

7.39. El personal académico debe participar en el proceso de selección de material bibliográfico.

7.40. Debe existir un mecanismo eficiente de adquisición de material bibliográfico que satisfaga las necesidades del programa.

## **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.

### *Crterios*

- 8.1. Debe existir una normatividad clara y precisa para las actividades administrativas y su relación con las académicas.
- 8.2. El programa debe tener definidos claramente sus costos globales de operación, a través de los gastos en sueldos y salarios del personal que participe, así como sus gastos de operación y las inversiones para la compra de nuevos equipos y sustitución de éstos.
- 8.3. Cuando en la institución exista una política definida para la asignación del presupuesto, el programa debe hacer un análisis de ella y ver si es congruente con sus necesidades. En caso de que no lo sea, debe elaborar un modelo adecuado de sus necesidades que considere, entre otras cosas, salarios, mejorar al personal académico, gastos de operación, inversiones, compra de nuevos equipos y sustitución de los existentes, así como ampliaciones a la planta física.
- 8.4. El programa debe tener de manera explícita un plan presupuestal acorde con sus necesidades de operación y planes de desarrollo.
- 8.5. Deben existir criterios claramente establecidos para la determinación de gastos de mantenimiento y operación de laboratorios, talleres y demás infraestructura.
- 8.6. Es necesario que se asignen recursos presupuestales para la investigación y/o desarrollo tecnológico que permitan al personal docente de la carrera cumplir con estas funciones sustantivas.
- 8.7. La institución debe valorar la función académico - administrativa y tendrá la obligación de tener al personal más capacitado en la administración de las actividades académicas.
- 8.8. Las actividades académicas no deben estar supeditadas a los procesos administrativos.
- 8.9. La planeación del programa debe ser realizada por el personal académico.

## **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.

### *Crterios*

- 9.1. Para medir los resultados del programa deben existir estadísticas que consideren, entre otros aspectos, el número de egresados y de titulados y su relación con el número de los que ingresaron; su inserción en el medio profesional y las actividades que realizan al respecto, así como indicadores de porcentaje de alumnos de la institución que han presentado exámenes generales de conocimiento con criterios nacionales y/o internacionales. Es recomendable tomar en cuenta los resultados del EGEL Info-Comp.
- 9.2. Debe haber programas específicos destinados a incrementar la titulación.
- 9.3. El índice de deserción deberá manifestar una tendencia al decremento, y deberán existir estadísticas confiables para observarla.
- 9.4. El programa debe contar con una bolsa de trabajo (adecuada, eficiente).
- 9.5. Debe existir un programa de seguimiento de egresados.

## **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.

### *Crterios*

- 10.1. Deben existir mecanismos de difusión de la cultura informática, como son: artículos, reportes de investigación, publicaciones periódicas, libros de texto, conferencias, exposiciones y otros. Parte de esta difusión debe estar dirigida a la niñez y a la juventud.
- 10.2. El programa debe apegarse a los lineamientos constitucionales de prestación de servicio social, debiéndose realizar el seguimiento apropiado del mismo.
- 10.3. En forma explícita, el programa debe tener estrategias de vinculación con los sectores social y productivo, con alcances nacionales o internacionales, así como el seguimiento y la valoración de los resultados correspondientes.
- 10.4. Deben existir mecanismos para la promoción del programa.
- 10.5. Deben existir convenios de colaboración con entidades externas que apoyen a las funciones sustantivas del quehacer universitario y que tengan resultados tangibles.
- 10.6. Deben existir programas de capacitación para diferentes sectores.
- 10.7. El programa debe considerar la existencia de actividades para la actualización profesional tales como cursos de educación continua, diplomados, conferencias, congresos, seminarios, etc.

## 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.

### *Crterios*

- 11.1. Es recomendable que el personal académico que se dedique fundamentalmente a la docencia realicen actividades de vinculación con el sector productivo o de servicios.
- 11.2. En forma explícita, el programa debe tener estrategias de vinculación con los sectores social y productivo.
- 11.3. Es recomendable que en la institución haya un programa de vinculación con el sector productivo o de servicios, el cual cuente con:
  - 11.3.1 Un grupo de personal académico de carrera, de los cuales, al menos una persona con posgrado en el área de la especialidad del programa, profesores, profesionistas y estudiantes.
  - 11.3.2 Una infraestructura suficiente y pertinente en cuanto a espacios y equipos para la vinculación con el sector productivo o de servicios.
  - 11.3.3 Una política institucional que fije claramente la normatividad para los proyectos de vinculación
  - 11.3.4 Un reglamento que defina la funcionalidad, organización y aplicación de recursos de los proyectos de vinculación.
  - 11.3.5 Personal de apoyo suficiente, en función del tamaño e importancia de cada proyecto.
  - 11.3.6 Fondos suficientes dedicados exclusivamente a cada proyecto, independientemente de que el origen sea interno o externo.

## 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.

### *Crterios*

- 12.1. Es recomendable que el personal académico que se dedique fundamentalmente a la investigación, imparta docencia.
- 12.2. Es recomendable que en la institución haya un programa de investigación, el cual cuente con
  - 12.2.1 Un grupo de personal académico de carrera, integrado para desarrollar actividades de investigación, constituido por un mínimo de una persona con posgrado en el área de la especialidad del programa, preferentemente con el grado de doctor, y al menos tres profesores, profesionistas o estudiantes.
  - 12.2.2 Una infraestructura suficiente y pertinente en cuanto a espacios y equipos para la investigación.
  - 12.2.3 Una política institucional que fije claramente las líneas de investigación y la normatividad.
  - 12.2.4 Líderes vinculados a las líneas de investigación que posean los grados académicos pertinentes.
  - 12.2.5 Normatividad expresa y aprobada para su desarrollo.
  - 12.2.6 Personal de apoyo suficiente, en función del tamaño e importancia de cada proyecto.
  - 12.2.7 Fondos suficientes dedicados exclusivamente a cada proyecto, independientemente de que el origen sea interno o externo.

## 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	REQUISITOS.
PIS1	Diseño de Algoritmos	2	
MAT1	Introducción a las matemáticas	2	
OTR2	Comunicación oral y escrita	3	
OTR1	Desarrollo y evolución de la ciencia	3	
PIS2	Introducción a la programación	2	
MAT2	Cálculo diferencial	3	
MAT5	Álgebra Lineal	3	
MAT4	Matemáticas Discretas	3	
MAT6	Cálculo integral	3	

#### ETAPA DISCIPLINARIA

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	REQUISITOS.
MAT3	Ecuaciones Diferenciales ordinarias	3	
MAT7	Probabilidad y estadística	3	
PIS3	Estructuras de datos y algoritmos	2	
PIS5	Programación orientada a objetos	2	
TI1	Base de datos	2	
PIS4	Análisis de algoritmos	2	
AC1	Organización de Computadoras	2	
PIS6	Metodología de la programación	2	
MAT9	Investigación de operaciones	2	
IHM2	Graficación	2	
MAT8	Métodos numéricos	2	
MAT10	Teoría de la computación	3	
RED2	Fundamentos de telecomunicaciones y redes	3	
PIS7	Ingeniería del software	2	
SB2	Sistemas operativos	2	
ES1	Aspectos legales, sociales y éticos de la computación	3	

#### ETAPA TERMINAL

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	REQUISITOS.
IHM1	Inteligencia Artificial	3	
RED1	Redes de datos	2	
ES2	Administración de proyectos	2	
SB1	Compiladores	3	
MAT11	Simulación	2	
PIS8	Sistemas distribuidos	2	
PIS12	Reingeniería de procesos	2	



OTR3	Seminario de investigación	3	
------	----------------------------	---	--

#### Unidades de aprendizaje Optativas Etapa Básica

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	REQUISITOS.
SB3	Introducción a los sistemas operativos unix	2	
PIS10	Introducción a la programación en internet	2	

#### Unidades de aprendizaje Optativas Etapa Disciplinaria

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	REQUISITOS.
PIS11	Aplicaciones con J2EE	2	
IHM7	Lenguajes para inteligencia artificial	2	
PIS9	Paradigmas y lenguajes de programación	3	

#### Unidades de aprendizaje Optativas Etapa Terminal

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	REQUISITOS.
TI2	Administración de base de datos	2	
ES3	Emprendedores	3	

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

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	REQUISITOS.
IHM5	Tópicos selectos de inteligencia artificial	2	
IHM3	Redes neuronales artificiales	2	
IHM4	Procesamiento digital de imágenes	2	

#### Área de Redes y telecomunicaciones

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	REQUISITOS.
RED3	Seguridad en cómputo	2	
RED5	Arquitectura de protocolos de red	2	
RED4	Redes de área local inalámbricas	2	

#### Área de Ingeniería del software

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	REQUISITOS.
PIS13	Aseguramiento de la calidad del software	2	
PIS14	Auditoría informática	2	
PIS15	Sistemas colaborativos	2	

#### Área de Cómputo científico y de alto rendimiento

CVE	UNIDAD DE APRENDIZAJE	TIPO	REQUISITOS.
AC2	Arquitecturas alternativas	2	
IHM6	Animación por computadora	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
UNIDAD DE APRENDIZAJE	UNIDAD DE APRENDIZAJE
Introducción a las Ciencias Computacionales	Desarrollo y evolución de la ciencia
Diseño de Algoritmos	Diseño de Algoritmos
Geometría vectorial, Algebra superior	Introducción a las matemáticas
Comunicación oral y escrita	Comunicación oral y escrita
Matemáticas discretas	Matemáticas discretas
Estructuras de datos avanzadas	Análisis de algoritmos
Introducción a la programación	Introducción a la programación
Organización de Computadoras	Organización de Computadoras
Álgebra Lineal I	Álgebra Lineal
Cálculo I	Cálculo diferencial
Cálculo II	Cálculo integral
Probabilidad y Estadística	Probabilidad y estadística
Ecuaciones Diferenciales	Ecuaciones Diferenciales ordinarias
Estructura de Datos y algoritmos	Estructura de Datos y algoritmos
Programación Orientada a Objetos	Programación Orientada a Objetos
Introducción a la programación en Internet	Introducción a la Programación en Internet
Administración de Proyectos	Administración de Proyectos
Metodología de la Programación	Metodología de la Programación
Investigación de operaciones I	Investigación de operaciones
Teoría de la computación I	Teoría de la computación
Métodos Numéricos	Métodos Numéricos
Inteligencia Artificial	Inteligencia Artificial
Bases de Datos	Base de Datos
Fundamentos de Telecomunicaciones y redes	Fundamentos de Telecomunicaciones y redes
Programación de supercómputo	Sistemas distribuidos
Sistemas Operativos	Sistemas Operativos
Redes de datos	Redes de datos
Graficación	Graficación
Reingeniería de Procesos	Reingeniería de Procesos
Compiladores	Compiladores
Simulación	Simulación
Ingeniería de software	Ingeniería del software
Emprendedores	Emprendedores
Tópicos selectos de Inteligencia artificial	Tópicos selectos de inteligencia artificial
Procesamiento Digital de Imágenes	Procesamiento Digital de Imágenes
Redes Neuronales	Redes Neuronales
Aseguramiento de la Calidad	Aseguramiento de la Calidad del software

Animación por computadora	Animación por computadora
Aspectos legales, sociales y éticos de la computación	Aspectos legales, sociales y éticos de la computación
Arquitecturas alternativas	Arquitecturas alternativas
Seguridad en cómputo	Seguridad en cómputo
Auditoría en informática	Auditoría en informática
Aplicaciones con J2EE	Aplicaciones con J2EE
Lenguajes para inteligencia artificial	Lenguajes para la inteligencia artificial
Administración de base de datos	Administración de base de datos

## 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 efficientizar 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 justifique 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**

***Effectuar 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. Abstractar 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.**

Competencia específica	Evidencia de desempeño (producto evaluable)
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**

Competencia específica	Evidencia de desempeño (producto evaluable)
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
	0	5	5	0	0	0	10	

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 Edicion, 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



## 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.

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

**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 Fàbrega, 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**

## 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.
- Spigel 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, Yedidyah 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	Recomendadas: Diseño de Algoritmos e Introducción a la Programación

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	Introducción a la programación

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.

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

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.

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

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	Probabilidad y estadística

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 an Designers Adndrew 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, Languajes, And Computation. Prentice may, 1978.
- Hofcroft J. E. Ullman J. D. Introduction to Autómata Theory, Languajes and Computation. Addison Wesley Pub. Co. 1979.
- Harrison M. A. Introduction to Formal languajes 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.

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

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 continua 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.

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

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	Fundamentos de Telecomunicaciones y Redes

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



- 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

Roetzhem, 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

