



**UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

ESCUELA DE INFORMÁTICA

**INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
CON GRADO DE BACHILLERATO Y SALIDA LATERAL DE
DIPLOMADO EN PROGRAMACIÓN DE APLICACIONES
INFORMÁTICAS**

MODIFICACIÓN REALIZADA AÑO 2011

PLAN DE ESTUDIOS
2011

1. Introducción

Al plan de Estudios de Ingeniería en Sistemas de Información con grado de Bachillerato y salida lateral de Diplomado en Programación de Aplicaciones Informáticas se le realizaron modificaciones durante el año 2011, las cuales fueron avaladas por la Dirección de Docencia y la Asamblea de Unidad Académica, tal como se muestra en la Tabla #A1.

Modificación	Aval Dirección de Docencia (adjuntos)	Acuerdo Asamblea de Unidad Académica (adjuntos)
Definición de requisitos de Cursos optativos disciplinarios	VA-DD-673-2011	No. 02-002-2011
Definición de algunos cursos optativos como generales (para ser ofertados a estudiantes de cualquier carrera)	VA-DD-700-2011	No.02-003-2011
Cambio en la distribución de horas y características de algunos cursos optativos	VA-DD-701-2011	No. 02-001-2011
Propuesta nuevos cursos optativos (Minería de Datos I y Minería de Datos II)	VA-DD-761-2011	No. 02-004-2011
Cambio de Cursos de Inglés para Informática I, II, III y IV por Inglés Integrado I, II y III	VA-DD-1168-2011	No. 05-001-2011
Cambios al plan de estudios de Ingeniería en Sistemas de Información (Horizontalización de cursos de Estudios Generales y otros cambios)	VA-DD-1383-2011	No. 06-001-2011
Cambios en descriptores y código de los cursos de servicio de Matemática para Informática I, II y III	VA-DD-1431-2011	No. 04-001-2011

Tabla #A1. Modificaciones con números de acuerdo de Dirección Docencia y de la Asamblea de Unidad Académica

Se adjunta la malla curricular a partir del año 2012, una vez que se llevaron a cabo las respectivas modificaciones.

ANEXOS

**INGENIERIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN CON GRADO DE BACHILLERATO Y SALIDA LATERAL DE
DIPLOMADO EN PROGRAMACIÓN DE APLICACIONES INFORMÁTICAS**

Estudiantes que ingresan en el 2012

I Nivel

I Ciclo

CODIGO	NOMBRE	CR.	REQUISITOS
EIF200	Fundamentos de Informática	3	Ingreso a Carrera
MAY230	Matemática para Informática I	4	Ingreso a Carrera
	Estudios Generales I	3	Ver cursos generales
	Estudios Generales II	3	Ver cursos generales
LIX-410	Inglés Integrado I	4	Ingreso a Carrera

17 créditos

II Ciclo

CODIGO	NOMBRE	CR.	REQUISITOS
EIF201	Programación I	4	EIF200 MAY230
MAY231	Matemática para Informática II	4	MAY230
	Estudios Generales III	3	Ver cursos generales
	Estudios Generales IV	3	Ver cursos generales
LIX-411	Inglés Integrado II	4	LIX-410

18 créditos

II Nivel

I Ciclo

CODIGO	NOMBRE	CR.	REQUISITOS
EIF204	Programación II	4	EIF201
MAY232	Matemática para Informática III	4	MAY231
EIF202	Soporte Técnico	3	EIF200
EIF203	Estructuras Discretas para Informática	3	EIF200 MAY230
LIX-412	Inglés Integrado III	4	LIX-411

18 créditos

II Ciclo

CODIGO	NOMBRE	CR.	REQUISITOS
EIF206	Programación III	4	EIF204 MAY231
EIF207	Estructuras de Datos	4	EIF203 EIF204
EIF205	Arquitectura de Computadoras	3	EIF201 EIF202
EIF404	La Organización y su Entorno	3	EIF201
MAY223	Probabilidad y Estadística para Informática	3	MAY231 EIF203

17 créditos

III Nivel

I Ciclo

CODIGO	NOMBRE	CR.	REQUISITOS
EIF209	Programación IV	4	EIF206
EIF210	Ingeniería de Sistemas I	4	EIF206
EIF211	Diseño e Implementación de Bases de Datos	4	EIF206 EIF207
EIF212	Sistemas Operativos	3	EIF204 EIF205
EIF208	Comunicaciones y Redes de Computadores	3	EIF205

18 créditos

DIPLOMADO

88 Crd.

II Ciclo

	NOMBRE	CR.	REQUISITOS
EIF400	Paradigmas de Programación	4	EIF206
EIF401	Ingeniería de Sistemas II	4	EIF210
EIF402	Administración de Bases de Datos	4	EIF212 EIF211
EIF405	Investigación de Operaciones y sus Aplicaciones	3	MAY232 MAY223
EIF407	Liderazgo y Organización	3	EIF404

18 créditos

IV Nivel

I Ciclo

	NOMBRE	CR.	REQUISITOS
EIF XXX	Diseño y programación de plataformas Móviles	4	EIF209 EIF428 O
EIF406	Ingeniería de Sistemas III	4	EIF401
	Optativa	3	Ver cursos optativos
	Optativa	3	Ver cursos optativos
EIF403	Métodos de Investigación Científica en Informática	3	MAY223

17 créditos

II Ciclo

	NOMBRE	CR.	REQUISITOS
EIF408	Proyectos y su Aplicación en la Organización (PPS)	5	EIF209 EIF401 EIF402
EIF409	Aplicaciones Informáticas Globales	4	EIF209 EIF401 EIF402
	Optativa	3	Ver cursos optativos
	Optativa	3	Ver cursos optativos
EIF410	Informática y Sociedad	2	EIF401

17 créditos

BACHILLERATO

140 crd.

OPTATIVOS DISCIPLINARIOS

CODIGO	NOMBRE	REQUISITOS
EIF1000	Dispositivos para comunicaciones de Datos	EIF 208 Comunicaciones y Redes de Computadores
EIF4200	Inteligencia Artificial	EIF 207 Estructuras de Datos
EIF4210	Análisis de Algoritmos	EIF 207 Estructuras de Datos MAY 231 Matemática para Informática II
EIF4220	Diseño de Interfaces de usuario	EIF 206 Programación III
EIF4240	Desarrollo de Aplicaciones Educativas	EIF 204 Programación II

EIF425O	Diseño de Ambientes Multimediales	EIF 206 Programación III
EIF426O	Diseño de Ambientes de Aprendizaje	EIF 206 Programación III
EIF427O	Robótica	EIF204 Programación II
EIF428O	Fundamentos de Programación Web	EIF 206 Programación III EIF 211 Diseño e Implementación de Bases de Datos.
EIF431O	Administración de servidores basados en software libre	EIF212 Sistemas Operativos EIF402 Administración de Bases de Datos
EIF 433 O	Contexto, Desarrollo y Aplicación de Software Libre y de código abierto	EIF 212 Sistemas Operativos EIF 211 Diseño e Implementación de Bases de Datos
EIF 434 O	Minería de Datos I	EIF 402 Administración de Bases de Datos MAY 223 Probabilidades y Estadística
EIF 435 O	Minería de Datos II	EIF 434 O Minería de Datos I.
EIG 416 O	Gestión de Tecnología Educativa	(060710) EIF 425 O Diseño de ambientes multimediales

OPTATIVOS GENERALES:

CODIGO	NOMBRE
EIF429O	Introducción a la creación de Empresas
EIF430O	Las TIC's en el Ámbito Jurídico de Costa Rica
EIG417O	Liderazgo y organizaciones
EIG418O	La organización y su entorno

**INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
Bachillerato**

I NIVEL	I (17)	Fundamentos de Informática (3)	Matemática para Informática I (4)	Estudios Generales II (3)	Estudios Generales I (3)	Inglés Integrado I (4)
	II (18)	Programación I (4)	Matemática para Informática II (4)	Estudios Generales III (3)	Estudios Generales IV (3)	Inglés Integrado II (4)
	I (18)	Programación II (4)	Matemática para Informática III (4)	Soporte técnico (3)	Estructuras Discretas para informática (3)	Inglés Integrado III (4)
	II (17)	Programación III (4)	Estructuras de datos (4)	Arquitectura de computadores (3)	La Organización y su entorno (3)	Probabilidad y estadística para informática (3)
II NIVEL	I (18)	Programación IV (4)	Ingeniería de Sistemas I (4)	Comunicaciones y Redes de computadores (3)	Diseño e implementación de bases de datos (4)	Sistemas Operativos (3)

DIPLOMADO (88 CRÉDITOS)

III NIVEL	II (18)	Paradigmas de programación (4)	Ingeniería de Sistemas II (4)	Investigación de Operaciones y sus aplicaciones (3)	Administración de Bases de Datos (4)	Liderazgo y organización empresa (3)
	I (17)	Diseño y programación de plataformas móviles (4)	Ingeniería de Sistemas III (4)	Optativa (3)	Optativa (3)	Métodos de investigación científica en Informática(3)
	II (17)	Proyectos y su aplicación en la organización (PPS) (5)	Aplicaciones informáticas globales (4)	Optativa (3)	Optativa (3)	Informática y sociedad (2)

IV NIVEL

**BACHILLERATO (140
CRÉDITOS)**



**UNIVERSIDAD NACIONAL
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES**

ESCUELA DE INFORMÁTICA

**INGENIERIA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN
CON GRADO DE BACHILLERATO
Y SALIDA LATERAL DE DIPLOMADO EN
PROGRAMACIÓN DE APLICACIONES INFORMÁTICAS**

MSc. Mayela Coto Chotto
Lic. Sonia Mora Rivera
M.Sc. Elizabeth González Sandoval
Licda. María Marta Sandoval Carvajal

PLAN DE ESTUDIOS

Mayo, 2004

Indice

1. Introducción	11
2. Justificación.....	12
2.1 Dimensión externa	12
2.1.1 <i>Tendencias mundiales.....</i>	<i>12</i>
2.1.2 <i>Necesidades socio-económico-políticas y educación superior.....</i>	<i>13</i>
2.1.3 <i>Espacios ocupacionales.....</i>	<i>14</i>
2.1.4 <i>Ofertas curriculares similares.....</i>	<i>15</i>
2.1.5 <i>Necesidades de la población meta.....</i>	<i>16</i>
2.1.6 <i>Recomendaciones nacionales e internacionales.....</i>	<i>16</i>
2.1.7 <i>Acreditación.....</i>	<i>17</i>
2.2 Dimensión Interna.....	18
2.2.1 <i>Área estratégica por fortalecer y Misión de la UNA.....</i>	<i>18</i>
2.2.2 <i>Madurez Académica.....</i>	<i>18</i>
2.2.3 <i>Flexibilidad curricular.....</i>	<i>24</i>
2.2.4 <i>Personal Académico y Administrativo.....</i>	<i>24</i>
2.2.5 <i>Infraestructura de la Escuela.....</i>	<i>26</i>
2.2.6 <i>Proceso de inducción y renovación de cuadros</i>	<i>27</i>
3. Fundamentación.....	28
3.1 Objeto de estudio	28
3.2 Áreas disciplinarias.....	28
3.3 Ejes curriculares.....	29
3.4 Ejes transversales institucionales.....	30
3.5 Enfoque metodológico	30
3.5.1 <i>Rol del docente:</i>	<i>30</i>
3.5.2 <i>Rol del estudiante:</i>	<i>31</i>
3.6 Enfoque evaluativo	31
3.6.1 <i>Sobre los cursos:.....</i>	<i>32</i>
3.6.2 <i>Sobre el programa de la carrera:</i>	<i>32</i>
4 Perfiles del graduado	33
4.1 Perfil ocupacional.	33
4.1.1 <i>Diplomado en Programación de aplicaciones informáticas</i>	<i>33</i>
4.1.2 <i>Ingeniería en Sistemas de Información con grado de bachillerato.....</i>	<i>33</i>
4.2 Perfil Profesional	34
4.2.1 <i>Diplomado en Programación de aplicaciones informáticas</i>	<i>34</i>
4.2.2 <i>Ingeniería en Sistemas de Información con grado de bachillerato.....</i>	<i>36</i>
5.1 Objetivos Generales:.....	40
5.2 <i>Diplomado en Programación de aplicaciones informáticas:.....</i>	<i>40</i>
5.3 <i>Ingeniería en Sistemas de Información con grado de bachillerato.....</i>	<i>41</i>
6. Metas de formación.....	42
7. Permanencia del estudiante en la carrera	42

8. Estructura curricular	43
8.1 Por áreas disciplinarias	43
9. Organización de los cursos.....	45
9.1 Créditos de la carrera	45
9.2 Malla curricular por áreas disciplinarias.....	45
9.3 Malla curricular por ejes transversales	47
9.4 Estructura organizativa de cursos	48
9.5 Requisitos.....	51
10. Descripción de los cursos.....	54
11. Requisitos de ingreso	141
12. Nombre del título por otorgar	141
13. Administración curricular	142
14. Planes terminales	143
Bibliografía	146

1. Introducción

Las ciencias de la computación y todas sus ramas afines en especial la ingeniería informática, evolucionan de manera tan rápida e innovadora que obligan a las instituciones de educación superior al estudio de esa evolución, para analizarla y adecuarla a las posibilidades actuales y potenciales de transmisión de conocimiento aplicable a la realidad y necesidades de nuestro país.

Además la educación superior debe estar alerta a las tendencias de aperturas comerciales, convenios, atracción de inversiones extranjeras de empresas que se desempeñan en los nichos de la alta tecnología y otros, y mediante la oferta académica, satisfacer las necesidades de profesionales altamente calificados.

Podemos decir que el impacto tecnológico afecta todas las áreas y disciplinas del saber, obligando a las entidades de educación superior a revisar su accionar y sus planes de educación constantemente, para adaptar su rol educativo a las necesidades de las instituciones públicas y privadas de la sociedad costarricense.

De ahí el objetivo de este documento, rediseñar el actual plan de estudios de ingeniería en informática, con miras a facilitar la articulación entre universidades y colegios universitarios, facilitar los procesos de acreditación lo cual es casi obligado para todas las áreas de la ingeniería que quieran ocupar un lugar en el mercado costarricense, y como ya se dijo, actualizar los contenidos curriculares.

De esta forma se aprueba el 26 de marzo del 2004, según Acuerdo No 04-014-2004 de Asamblea de Escuela: el plan de estudios correspondiente a la carrera: **Ingeniería en Sistemas de Información con grado de bachillerato**, con salida lateral de **Diplomado en Programación de Aplicaciones Informáticas**, a impartirse a partir del año 2005, y que se presenta a continuación. Este documento presenta las justificaciones, fundamentación, descripción y contenidos curriculares requeridos.

2. Justificación

La presente justificación tiene como guía el documento “Reforma Organizativa del Ciclo Lectivo en la Universidad Nacional” (Vicerrectoría Académica, febrero, 2003) generado como documento base para el rediseño curricular y que fuera resultado del III Congreso Universitario y “El diseño curricular en los planes de estudio, aspectos teóricos y guía metodológica” de Marta Quesada y otros, EUNA 2001, en el cual personal de la Escuela de Informática fue capacitado, además de los informes y documentos que a nivel nacional fueron generados por el proyecto PROSOFTWARE: Programa de apoyo a la competitividad del sector software del BID-PROCOMER-CAPROSOFT-FUNCENAT y de las discusiones y reflexiones que se generaron en la Unidad Académica.

2.1 Dimensión externa

2.1.1 Tendencias mundiales

La Tecnología de Información y Comunicaciones (TIC) es sin duda uno de los aspectos prioritarios a considerar en las empresas a nivel mundial y nacional. Todas las organizaciones necesitan de esta tecnología para sobrevivir en el cambiante y desafiante entorno mundial. Cada día surgen nuevas tecnologías donde si bien se requiere de habilidades y conocimientos técnicos, son necesarias las habilidades intelectuales y humanas para que su aplicación en la sociedad sea realmente positiva.

La globalización demanda una visión de negocio, con profesionales que utilicen de la mejor manera los recursos tecnológicos disponibles en su lugar de trabajo. Desde el siglo pasado se ha demostrado que la información será por muchos años el recurso más importante de las organizaciones, y es a través de la TIC que las empresas logran ubicarse en los mercados locales y globales.

Aunque parezca contradictorio en esta época de tecnología el recurso humano es indispensable, los profesionales que se desempeñan en este campo requieren de competencias diferentes a las tradicionales y aunque se visualizan tendencias mundiales, su tiempo de operación y vigencia es de pocos años. Lo que hoy parece una tendencia en el campo de la TIC, en pocos años puede quedar atrás, por lo tanto, es necesario formar

profesionales con un gran sentido humanista, crítico, con visión de negocio, autodidacta, investigativo y sobre todo pro-activo.

Actualmente casi todas las organizaciones cuentan con algún tipo de TIC, para su operación, las inversiones en este campo son considerables y sus retornos a nivel mundial muchas veces no son los esperados, de esta forma una adecuada formación en Informática no es sólo necesaria, sino prioritaria para el desarrollo del país.

El reto para la UNA es enfrentar adecuadamente este proceso de globalización, que en muchas oportunidades no es, como todos los procesos históricos mundiales, el idóneo para todos, especialmente para países en vías de desarrollo, como el nuestro.

2.1.2 Necesidades socio-económico-políticas y educación superior

Anteriormente el conocimiento profesional servía para el resto de la vida siendo suficiente una carrera formal, lo cual permitía además una movilidad social evidente y una estabilidad en empleos formales.

Los esquemas de globalización se han desviado, dando énfasis al desarrollo económico, y con las nuevas corrientes del desarrollo sostenible se han incorporado otros aspectos importantes como es el papel de la educación, que como menciona Carlos Llano¹, deben estar presentes en la educación superior:

- **Multivalencia idiomática**
- **Polivalencia cultural**
- **Aplicación continua de los avances cibernéticos, relacionado estrechamente con el desarrollo de las tecnología informática.**
- **Profundización de la dimensión ética de la enseñanza**
- **Interdisciplinaridad**

¹ Globalización y formación profesional: ¿Nuevas reglas?. Educación. Revista de la Universidad de Costa Rica. Vol 26. No.2 2002. Editorial de la Universidad de Costa Rica.

Los centros de enseñanza superior son, o por lo menos deberían de ser, más centros de discusión que de aprendizaje tradicional, donde la tecnología debe utilizarse como un medio y no un fin en si mismo para el desarrollo humano.

La educación superior y especialmente en nuestras carreras, debe considerar que la brecha digital se amplía al ser relativamente pocos los que cuentan con acceso a la tecnología, por ejemplo a Internet, y que estos aspectos exigen, más que nunca, a los Centros de Educación y específicamente a la UNA, nuevos planteamientos en la educación, al ser precisamente ésta, la que permitirá que estas brechas disminuyan y que a través del uso de la tecnología se acceda al conocimiento para el mejoramiento social y económico.

2.1.3 Espacios ocupacionales

Los espacios ocupacionales a los que se refieren las necesidades de la sociedad, en general y en especial para el área de TIC son aquellos que permitan a las organizaciones contar con profesionales que tengan la posibilidad de ser productivos utilizando la tecnología informática de la mejor manera.

De acuerdo con los estudios nacionales² e internacionales, así como la experiencia y criterios de profesionales y docentes, en los cuales se basa el desarrollo de este rediseño curricular, los espacios ocupacionales emergentes y operantes son:

- Ingenieros de sistemas de información
- Programadores
- Especialistas en telecomunicaciones
- Administradores de bases de datos o de información
- Administradores de proyectos
- Desarrolladores de aplicaciones

Se deriva de estos estudios una clara tendencia a que los centros de enseñanza especialicen más al profesional graduado, que ya no se formen con una visión global de “todo”, lo cual es

² Se tomaron en cuenta estudios desarrollados para este fin por: PROSoftware: Programa de apoyo a la competitividad del sector de desarrollo de software de Costa Rica, financiado por BID-PROCOMER-CAPROSOFT-FUNCENAT. (Mata,2001), (Mata,2003), (Matarrita,2003).

claro que en esta área del saber, cada vez es más difícil, sino que se busque la formación más especializada de los profesionales, con una mayor profundidad, obviamente en el área de la especialidad.

2.1.4 Ofertas curriculares similares.

Existen varias ofertas curriculares similares en universidades y centros para-universitarios, públicos y privados. En la mayoría de los casos las universidades privadas tienen carreras similares. El énfasis principal es el de ingeniería de sistemas, en algunos casos con orientaciones más técnicas como la del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), otras más hacia las ciencias de la computación como es el caso de la Universidad de Costa Rica (UCR).

Sin embargo ha sido la tendencia nacional formar un informático que conozca de todas las ramas de la disciplina, hoy por hoy, es claro que cada vez más a nivel mundial, la Informática amplía sus horizontes y se entremezcla con muchas o con todas las disciplinas, de ahí que nos damos cuenta de la imposibilidad de formar un informático con conocimientos generales acerca de “todo” lo que debe saber para desempeñarse adecuadamente en el mercado laboral.

Considerando lo anterior este rediseño plantea una especialización en el área en que el recurso humano de la Escuela de Informática de la Universidad Nacional es fuerte: los Sistemas de Información, y es a partir de este perfil que se diseña el plan de estudios que presentamos.

Esto nos va a permitir salir al mercado laboral con un plan de estudios diferenciado de las demás universidades públicas.

Además, no podemos dejar de lado que el aumento en el número de universidades privadas en Costa Rica, obliga a las universidades estatales a buscar mecanismos de medición de las carreras que las acrediten en organismos nacionales e internacionales. A nivel nacional se cuenta con la posibilidad de acreditarse mediante el Sistema de Acreditación de la Educación Superior (SINAES).

La Escuela de Informática consciente de esta necesidad, decide según acuerdo #3 de la sesión #4 del 28 de agosto del 2003 de Asamblea de Escuela buscar la acreditación primero a nivel nacional, y hacer todos los esfuerzos necesarios por buscar la posibilidad de una acreditación a nivel internacional.

2.1.5 Necesidades de la población meta.

A través del tiempo se ha determinado que en los primeros años de estudio existe una tendencia a dedicar tiempo completo para avanzar en la carrera, sin embargo la economía costarricense, así como la alta demanda del mercado laboral en este campo, obliga al estudiante a incorporarse al mercado laboral, muy rápidamente, esto implica que la Escuela de Informática debe ofrecer cargas académicas y horarios adecuados a sus posibilidades y necesidades, así como salidas laterales en sus planes de estudio, y estas salidas deben estar capacitadas para las exigencias del mercado laboral.

La población meta a la que va dirigida esta oferta son estudiantes con Bachillerato en Educación Diversificada que muestren interés en utilizar las tecnologías de información como herramienta que facilita el quehacer humano.

2.1.6 Recomendaciones nacionales e internacionales

Los estudios y recomendaciones de la Association for Computing Machinery (ACM), Institute for Electrical and Electronic Engineers (IEEE) [ACM2001], y ProSoftware ((Mata,2001), (Mata,2003), (Matarrita,2003)) que marcan las tendencias en la definición de estándares a nivel mundial y nacional en ciencias de la computación, ingeniería de sistemas, telecomunicaciones y otras áreas relacionadas, orientan este rediseño y ofrecen propuestas interesantes y aplicables en el contexto nacional actual.

Los informes que periódicamente generan estos organismos deben ser analizados por todos los centros de enseñanza que ofrecen ofertas curriculares en el área de computación e informática, para adecuarlas a sus propias demandas y necesidades.

Particularmente, este rediseño toma en cuenta las consideraciones que estos institutos dan, y en base a ellas se elabora el plan de estudios.

2.1.7 Acreditación

“La acreditación de un programa o carrera académica es el reconocimiento público e internacional de su calidad, esto es, la garantía de que dicho programa cumple con un determinado conjunto de estándares de calidad previamente establecidos”. [Matarrita,2003]

En nuestro país, cómo en otros países latinoamericanos, la acreditación ha tomado fuerza impulsada fundamentalmente por las siguientes razones:

La búsqueda de la calidad de los servicios que brinda la universidad: la idea es buscar criterios que midan los productos y servicios que ofrecen las instituciones, y en esto la UNA ha venido trabajando fuertemente.

Rendición de cuentas: es una forma de mostrar como invierten los recursos las universidades públicas, así como aportar evidencias con respecto a la formación que reciben los estudiantes y a la preparación de sus profesionales tanto en instituciones públicas como privadas.

Los tratados de libre comercio y la movilidad de los profesionales: estos tratados presionan para que las organizaciones busquen estándares sustancialmente equivalentes, esto obliga a las carreras a contar con estándares equiparables.

Proliferación de instituciones de educación superior privada: la acreditación es una forma de estimar la calidad de cualquier institución.

Conscientes de la importancia de que estas consideraciones influyan en nuestros planes de estudio, la Escuela de Informática ha optado por la acreditación, y ya está trabajando en esta tarea.

2.2 Dimensión Interna

2.2.1 Área estratégica por fortalecer y Misión de la UNA.

La Universidad Nacional como parte de su misión contribuye a la sociedad costarricense con la formación de profesionales que administren, apliquen y promuevan el uso de la TIC en las organizaciones.

Las áreas de conocimiento relacionadas con la TIC están vinculadas directamente con la necesidad de las organizaciones, y las áreas de investigación y extensión están estrechamente ligadas al desarrollo de la docencia, por lo que la pertinencia de este rediseño curricular es una exigencia que no puede obviar la Escuela de Informática.

Además la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales a la cual está adscrita la Escuela de Informática tiene como una de sus áreas temáticas: Tecnología de la Información, y la Escuela de Informática estableció como área importante y prioritaria el desarrollo de: Sistemas de Información, con el objetivo de:

“ Formar profesionales en el campo de la informática con amplio conocimiento y experiencia en la tecnología de la información existente en el mercado, de tal manera que le permita plantear alternativas de automatización eficientes y de alto contenido estratégico para la organización, obteniendo el máximo rendimiento de la tecnología y recursos disponibles. “

De esta forma este rediseño es congruente y cumple con los objetivos especificados por la Facultad y la Escuela de Informática.

2.2.2 Madurez Académica

La Escuela de Informática cuenta con recursos humanos especializados en el área de la Ingeniería de Sistemas, que además viven en contacto con el quehacer organizacional y social del país, muchas de las consideraciones para el rediseño se fundamentan precisamente en la experiencia y en las vivencias actuales del personal docente y

administrativo, así como de estudiantes, proveedores y consultores de la Escuela de Informática.

La Universidad Nacional tiene sus primeros graduados en el área de informática a partir de 1981, cuando la carrera de Diplomado pertenecía al Centro de Cómputo. En el año de 1989 la Escuela se independiza y nace lo que hoy se conoce como Escuela de Informática.

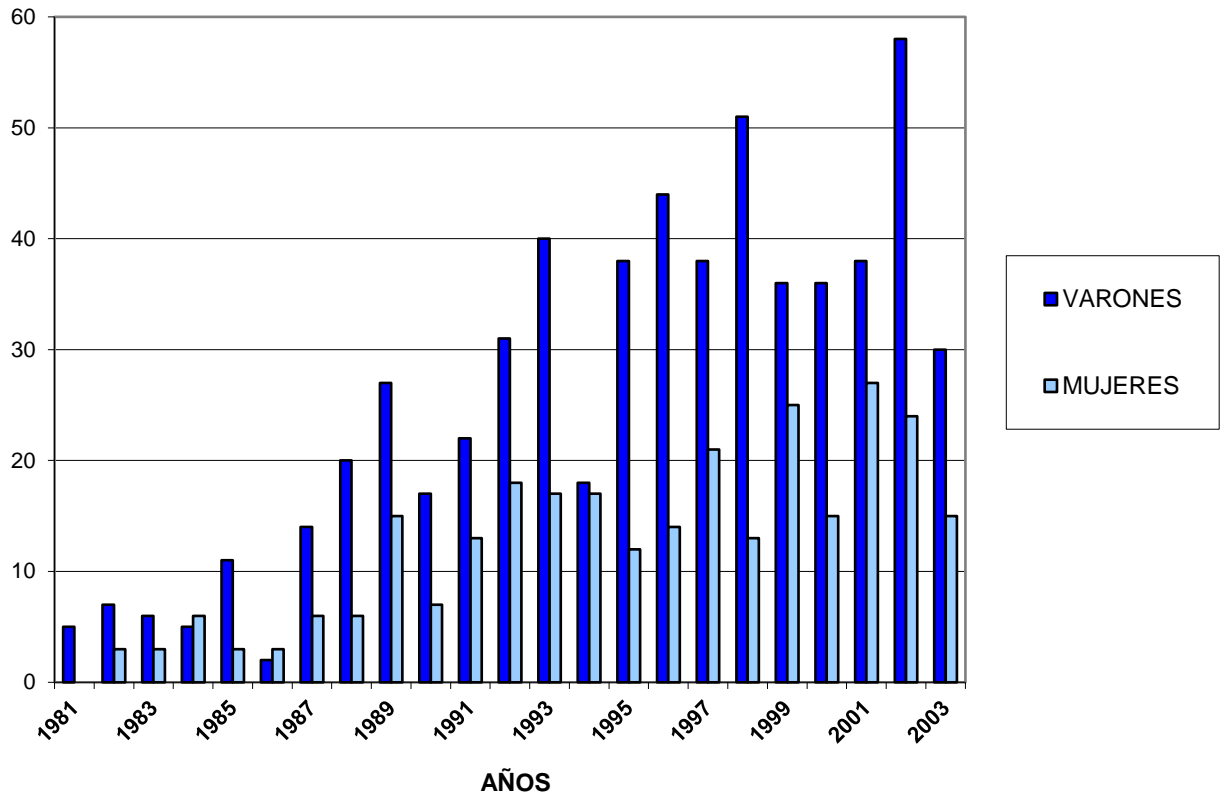
A partir de esa fecha y hasta el día de hoy, la Escuela se ha ido consolidando y ha logrado una gran madurez académica, a pesar de ser una de las escuelas más jóvenes de la Universidad Nacional.

De 1981 hasta el año 2003 se han graduado un total de 1566 profesionales en los cuatro grados académicos que imparte la Escuela, podemos ver en la siguiente tabla la información acerca del número de graduados por grado académico y género:

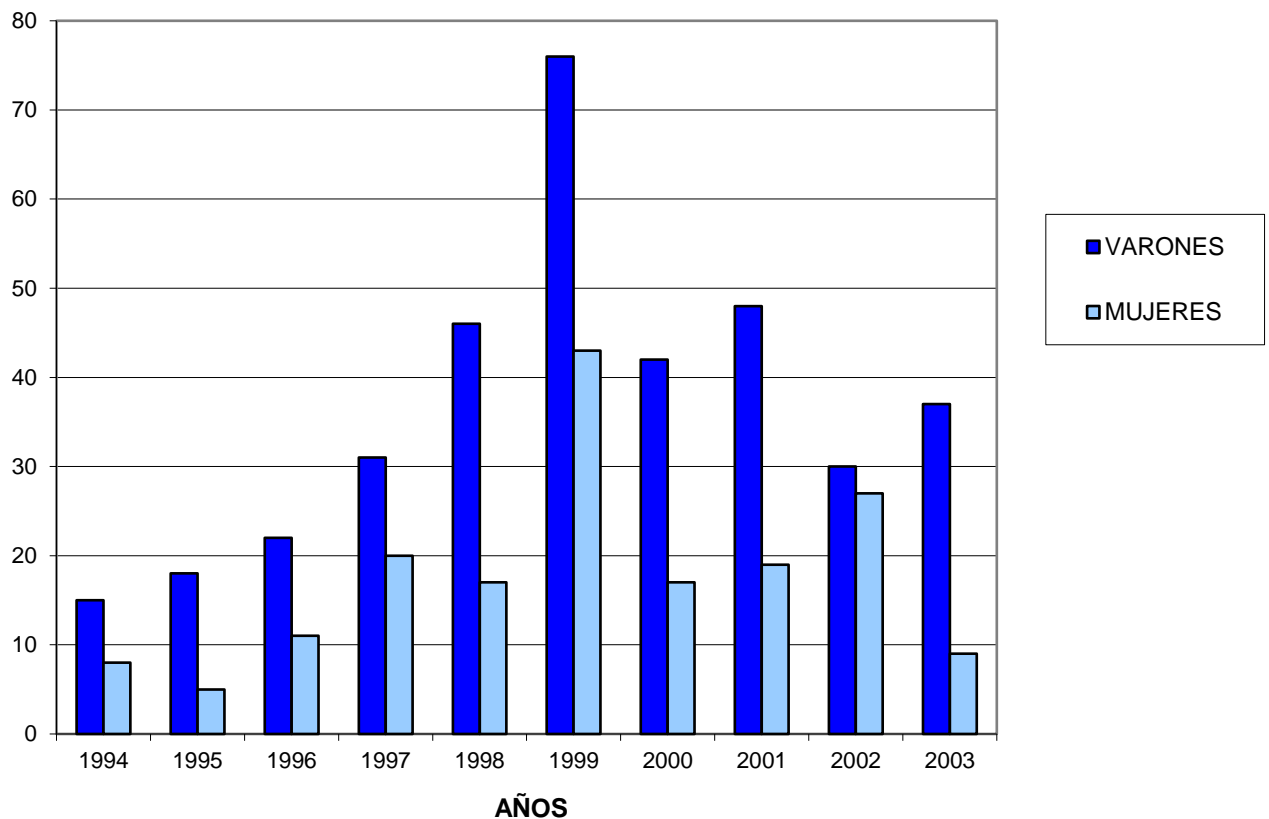
GRADO	HOMBRES	MUJERES	TOTAL
Diplomado en Informática	594	283	877
Ingeniero en Informática con grado de bachillerato	365	176	541
Licenciatura en Informática	75	28	103
Bachillerato en Informática Educativa	19	26	45
TOTAL	1038	528	1566

Los siguientes gráficos nos mostrarán, más detalles al respecto, para cada uno de los grados en Ingeniería en Informática que imparte la Escuela de Informática, en cantidades totales por año y por género.

Graduados en Diplomado en Informática según Género
Período 1981 a 2003

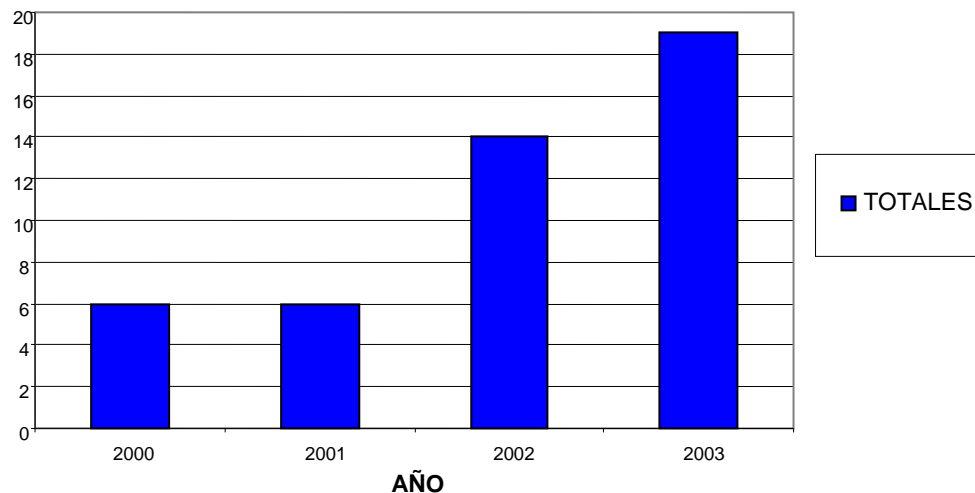


*Graduados en Ingeniería en Informática con Grado de Bachillerato
según género
período 1994 a 2003*



La Escuela de Informática también cuenta con otro plan de estudios, específicamente la carrera de Informática Educativa, la cual se comienza a impartir en el año de 1996, y en estos últimos tres años (2000-2003) se han graduado 45 profesionales del plan de Bachillerato en Informática Educativa, con una distribución que se muestra en el siguiente gráfico.

Graduados en bachillerato en Informática Educativa
Período 2000 - 2003



Como puede verse en el gráfico, es una carrera con una aceptación que va en aumento, y que ha logrado ubicarse de primera en su orden a nivel nacional, lo cual es muy importante también pues contribuye a ampliar las posibilidades de los estudiantes.

En el área de extensión la Escuela cuenta con una variedad de programas de capacitación que se ofrecen con gran éxito a la comunidad nacional, entre ellos por su trascendencia social podemos mencionar: programas de capacitación con grupos de madres solteras y programas especiales para personas con discapacidad auditiva.

Además, la Escuela de Informática cuenta con el Programa de Postgrado en Informática el cual nace inicialmente con la creación de la Maestría en Administración de la Tecnología de Información (MATI) y posteriormente con la apertura de una oferta académica en el campo de la Informática Educativa denominada Maestría en Tecnología e Informática Educativa (MATIE).

La Maestría en Administración de la Tecnología de Información (MATI) inició su primera promoción en el año 1998 con los énfasis en Administración de la Información, Administración de Proyectos y Administración del Recurso Humano Informático, oferta académica

fundamentada en nichos en los que la formación del profesional y el quehacer informático presentaba grandes deficiencias.

A la fecha este enfoque le ha permitido dentro del sector informático un posicionamiento a nivel nacional, para convertirse en una de las mejores maestrías, con mayor prestigio en la formación de profesionales en el campo de gestión de tecnologías de información, dentro de las organizaciones. Una de las mayores fortalezas que ha tenido el programa, es disponer de una oferta académica actualizada y adecuada en gran medida a las necesidades de las organizaciones y profesionales necesitados de mejores conocimientos para gestionar los recursos tecnológicos.

Adicionalmente se han definido programas de maestrías corporativas, programas de educación continua de alto nivel y alianzas con empresas líderes en el campo, y se han establecido alianzas para impartir el programa de maestría para funcionarios de instituciones tales como el Ministerio de Hacienda, el Instituto Costarricense de Electricidad y la Caja Costarricense de Seguro Social.

En enero del presente año (2004), MATI abrió su XI promoción, hasta la fecha ha graduado 117 profesionales, y actualmente existen 95 estudiantes matriculados en los programas regulares.

Igualmente en el campo educativo, en el año 2003 se inició la Maestría en Tecnología e Informática Educativa (MATIE), conducente a fortalecer en los docentes de todos los niveles educativos del país, sus conocimientos en el uso y desarrollo de herramientas tecnológicas para el mejoramiento del proceso enseñanza-aprendizaje. En enero del presente año la MATIE abrió su tercera promoción y en este momento cuenta con 40 estudiantes activos.

Además del personal académico, la Escuela de Informática posee una estructura horizontal y poco burocrática que permite niveles de coordinación suficientes y adecuados para impartir los cursos. Existe un coordinador por cada área definida en la Escuela, a saber Ingeniería Informática e Informática Educativa, estas coordinaciones tienen como objetivo impulsar las áreas en lo que se refiere a investigación y extensión. Además para cada una de las carreras que se imparten existen coordinadores de carrera, que tienen entre sus funciones velar por la calidad académica del programa de estudios, velar porque los cursos se impartan de

acuerdo a los lineamientos establecidos por la Escuela y promover mecanismos de coordinación entre los cursos y entre los diferentes niveles del programa.

2.2.3 Flexibilidad curricular

La Escuela de Informática de nuevo en este rediseño y tratando de asumir el principio de flexibilidad curricular, incorpora en esta propuesta 2 materias optativas más, con respecto al plan anterior, y las ubica en el último año de carrera, con la intención de que el estudiante pueda elegir, de una variada gama de posibilidades, y complementar así su formación desde la orientación que prefiera.

Inicialmente proponemos una serie de cursos de nuestras propias disciplinas, pero con la intención de que escuelas como Economía, Administración, Psicología, y otras, así como la misma Universidad logren flexibilizar los procesos administrativos, y obtener recursos que nos permitan ampliar esta oferta, para complementar la formación de nuestros graduados, con áreas disciplinarias afines.

2.2.4 Personal Académico y Administrativo

La Escuela de Informática cuenta con el personal académico y administrativo adecuado para laborar en el plan de estudios, en la siguiente tabla se presenta una lista con los profesores que por sus calidades académicas y profesionales, así como su disposición a participar como docentes del plan, son considerados como profesores potenciales. La mayoría de estos profesores tienen propiedad en la Escuela de Informática.

Nombre	Grado académico	Dominio de Idioma	Experiencia en Educación Superior	Jornada Laboral
Oldemar Rodríguez	Doctor Ciencias de la Computación	Inglés	17 años	T.C.
Juan Félix Ávila	Máster Ciencias de la Computación	Inglés	17 años	T.C.
Mayela Coto Chotto	Máster Ciencias de la Computación	Inglés	17 años	T.C.
Sonia Mora Rivera	Licenciada en Ciencias de la Computación	Inglés	17 años	T.C.
María Adilia García	Máster Ciencias de la Computación	Inglés	15 años	T.C.
Eduardo Araya F.	Máster Ciencias de la Computación	Alemán	14 años	T.C.
María Elieth Álvarez	Licenciada en Ciencias de la Computación	Inglés	10 años	T.C.
Johnny Villalobos	Licenciado en Ciencias de la Computación	Inglés	10 años	T.C.
Elizabeth González	Máster Ciencias de la Computación	Inglés	5 años	T.C.
Alberto Segura	Máster Ciencias de la Computación	Inglés	10 años	T.C.
Oswaldo Skliar	Licenciado en Física	Inglés	15 años	T.C.
José Sánchez	Máster Ciencias de la Computación	Inglés	17 años	1/2T.C.
María Marta Sandoval	Máster Ciencias de la Computación	Inglés	7 años	T.C.
Armando Arce	Máster Ciencias de la Computación	Inglés	8 años	1/2T.C.
Eduardo Castillo	Máster Administración	Inglés	10 años	1/4T.C.

Alejandro Montalvo	Máster Administración	Inglés	15 años	1/4T.C.
Felipe Ovaes	Licenciado Ciencias de la Computación	Inglés	10 años	T.C.
Alexis Rodríguez	Máster Administración	Inglés	7 años	T.C.
Eduardo Solano	Licenciado Ciencias de la Computación	Inglés	15 años	1/4T.C.

2.2.5 Infraestructura de la Escuela

La Escuela de Informática cuenta a la fecha con una infraestructura física, humana, bibliográfica y administrativa que soportan el buen desarrollo y calidad de la oferta académica, incluyendo la futura construcción de un edificio en los terrenos de la UNA ubicados en Barreal de Heredia.

La venta de servicios que permite incorporar a la Universidad en la sociedad costarricense, genera ingresos que facilitan el desarrollo de estos proyectos. Otro aspecto a considerar es el aumento en el material bibliográfico y fuentes de información disponibles para el soporte a la docencia, tanto para profesores como para estudiantes.

Algunos de los recursos tecnológicos con que cuenta son:

- Dos aulas equipadas con proyector “Home Theater”.
- Siete laboratorios computacionales con acceso a internet, aire acondicionado mini-split Mitsubishi, televisor y Home Theater, procesador Pentium4 1.8 GHz, 256 MB RAM y todo el software de apoyo necesario.
- Unidad de Desarrollo: 3 estaciones de trabajo Aopen, Pentium4 1.8 GHz, 512 MB RAM, 4 Servidor Aopen, Pentium3 1.3 GHz, 1 GB RAM, 2 Switch Cisco 1548V, 1 UPS Liebert GXT6000P-240X, acceso a internet, aire acondicionado.
- Unidad de Soporte Técnico: 3 computadoras Pentium3 800 MHz, 128 MB RAM, 1 Servidor Aopen, Pentium3 1.3 GHz, 1 GB RAM, un switch Cisco Catalyst 2950, un Hub 3Com de 16 puertos, 4 UPS 500 VA, acceso a internet, aire acondicionado.

- Unidad de Desarrollo Web: 2 estaciones de trabajo Aopen, Pentium4 1.8 GHz, 512 MB RAM, 1 Impresora HP 845c, 1 Scanner HP 3400c, acceso a internet.
- Licencias de software para la red.
- Acceso a base de datos nacionales e internacionales.
- Conexión al equipo Unysis Clear Path NX, ubicado en el Centro de Cómputo de la Institución.

2.2.6 Proceso de inducción y renovación de cuadros

Para lograr una adecuada “puesta en marcha” del presente rediseño es necesario establecer procesos formales de inducción y renovación de cuadros del personal docente, de manera que se logre una mejora continua, a través de la realimentación positiva de las experiencias académicas por medio de evaluaciones adecuadas, así como estimular a los académicos a hacer más y mejores investigaciones.

La dirección de la Unidad Académica, y el Consejo Académico, desde hace varios años han tenido la visión de invertir una cantidad importante de dinero en la capacitación y actualización de todo su personal, tanto académico como administrativo, que es la forma más directa y efectiva con que contamos, para la actualización con miras a los cambios que involucra este rediseño.

3. Fundamentación

3.1 Objeto de estudio

En términos generales “La Ingeniería en Informática” se refiere al proceso de examinar una situación con la intención de mejorarla mediante nuevos procedimientos y métodos, en los que normalmente se utilizan sistemas computacionales para alcanzar los objetivos propuestos.

Típicamente a partir del análisis de un problema dado, se genera un modelo conceptual que permite entender de qué forma se realizan las cosas actualmente, y con base en éste, proponer las posibles mejoras o soluciones. La conversión del nuevo modelo (mejorado) en algoritmos y programas de cómputo, es un proceso obligatorio en este campo, y la puesta en marcha de la solución propuesta y la verificación de resultados es, junto con el mantenimiento, la fase final de la resolución de los problemas. Entonces podemos decir que el objeto de estudio de la carrera Ingeniería en Sistemas de Información es:

El estudio de las nuevas tecnologías y metodologías informáticas para determinar el mejor enfoque a utilizar para resolver una situación dada, y mediante la aplicación de la tecnología de información mejorar el quehacer humano.

3.2 Áreas disciplinarias

A partir de la definición del objeto de estudio, se definen las áreas disciplinarias las cuales se entienden como “el conjunto de conocimientos teórico-metodológicos que sirven de sustento a la estructura del plan de estudios, están estrechamente relacionadas con las competencias profesionales del futuro graduado que vinculan el proceso de formación con el contexto socioeconómico y político del país”. (Quesada,2001)

De ahí que hemos definido las siguientes áreas disciplinarias:

1- Ingeniería de software: en esta área el estudiante estudia y aplica distintas metodologías relacionadas con el desarrollo de software: diseño, implementación, mantenimiento y documentación, así como los aspectos de calidad del software.

2- Ingeniería de Sistemas de Información: en esta área el estudiante conoce las distintas metodologías y técnicas relacionadas con el diseño, implementación y mantenimiento de sistemas, desde el análisis de requerimientos, programación, bases de datos, administración de proyectos etc. incluyendo el uso y aprovechamiento de Internet.

3- Arquitectura y Telecomunicaciones: esta área proporciona los conocimientos necesarios acerca de las arquitecturas de los computadores, incluidos los sistemas operativos, las redes y las telecomunicaciones.

4- Formación complementaria: hemos considerado muy importante que el profesional en Informática a través de cursos adquiera una serie de conocimientos que complementen su formación tanto a nivel de su desarrollo como ser humano, involucrado en los procesos de desarrollo social, cultural y económico de un país, sino también a nivel de otros campos disciplinarios afines que le faciliten su desempeño laboral.

Entre las áreas de formación complementaria se han considerado:

- Formación Humanística
- Ciencias Naturales: matemática
- Idioma inglés
- Administración de empresas
- Estadística
- Economía

3.3 Ejes curriculares

Se definen los ejes curriculares: “como aquellas actividades formativas que dan soporte, integran y dinamizan el plan de estudios, y entrecruzan las áreas disciplinarias.” (Quesada,2001)

Se plantean como ejes curriculares en este plan de estudios los siguientes:

- **Ingeniería de software con altos niveles de calidad:** en cada uno de los proyectos e investigaciones que realicen los estudiantes, debe prevalecer como meta además de la eficacia y eficiencia, la calidad del software.
- **Desarrollo de proyectos:** el estudiante de manera escalonada profundiza en la metodología y las estrategias para el desarrollo de proyectos, lo cual contribuirá a desarrollar las habilidades de trabajo en equipo, y liderazgo.
- **Investigación y aprendizaje autodidacta:** este eje pretende que el estudiante a lo largo de la carrera desarrolle la capacidad de investigar y de actualizarse de forma independiente y autodidacta.

3.4 Ejes transversales institucionales

La Universidad Nacional ha asumido en el desarrollo del quehacer académico como eje transversal el “Desarrollo Humano Sostenible”, entendido éste como la integración de la equidad, la cultura ambiental, el género y la diversidad cultural en el quehacer universitario en conocimientos, actitudes, comportamientos, principios, valores y concepciones que están acordes con la misión institucional.

El eje de desarrollo sostenible se concretará en el plan de estudios en una primera fase a través de cursos específicos de la carrera tales como Fundamentos de Informática, Informática y Sociedad, Métodos de investigación científica para informática. Además de incorporarlos en los diferentes cursos de programación mediante la realización de proyectos que integren indicadores de género, de salud, demográficos y ambientales, laborales, etc, para que el estudiante vaya creando conciencia acerca de nuestra realidad en estos temas.

3.5 Enfoque metodológico

3.5.1 Rol del docente:

En ese contexto la relación profesor- profesora /alumno-alumna es dialógica, promueve la discusión respetuosa; propicia la opinión que convence, lleva al consenso construido democráticamente y al respeto a las opiniones divergentes. El profesor y la profesora son un modelo y comunicador-a, no sólo de conocimientos, sino de experiencias, emociones y valores.

Los procesos de enseñanza-aprendizaje, las estrategias didácticas y las herramientas tecnológicas que se aplican en el espacio educativo estimularán el aprendizaje y favorecerán actitudes abiertas, flexibles y creadoras. En este contexto son importantes los intereses de los alumnos y alumnas, sus conocimientos y experiencias previas.

El profesor por su parte debe mantener una preocupación constante porque la temática del o los cursos que le corresponde impartir, se mantenga vigente de acuerdo con las exigencias del mercado y el perfil profesional que la carrera ha definido y a su vez se desarrolle un proceso de realimentación basado en la experiencia obtenida de los cursos anteriores.

Bajo este esquema de preparación académica el docente debe servir de guía en el proceso de aprendizaje, permitiéndole al estudiante ser el propio constructor de su conocimiento, y dado lo cambiante de la tecnología en esta área, el profesor debe garantizar el carácter investigativo del estudiante de tal forma que pueda continuar aprendiendo según sus propias necesidades e inquietudes.

3.5.2 Rol del estudiante:

El estudiante en esta carrera debe ser intelectualmente inquieto, es decir debe estar en constante investigación, ya sea a través de su guía o profesor, o por sí mismo, y la formación que reciba debe encauzarlo hacia este tipo de actitud, ya que en esta carrera se debe actualizar constantemente. Parte importante de su formación lo son los trabajos o proyectos programados que debe resolver en la mayoría de los cursos de la carrera, y cuyo objetivo es poner en práctica los conocimientos que ha ido adquiriendo.

El rol del estudiante debe verse fortalecido con una labor de investigación que permita valorar no solamente el aspecto teórico con el práctico, sino hacerse conocedor de otras experiencias que sobre la misma temática tengan en otros países más avanzados en el campo.

3.6 Enfoque evaluativo

3.6.1 Sobre los cursos:

Por ser esta área eminentemente técnica, el estudiante tiene como requisito cumplir con una serie de tareas programadas, proyectos y trabajos de campo, en la mayor parte de los cursos. La Escuela debe satisfacer los requisitos de equipo, así como mantener su equipo tecnológicamente al día, es decir con las últimas novedades en cuanto a hardware y software, que le permitan al estudiante, salir al mercado laboral y ser competitivo.

Se pretende que los cursos propicien un desarrollo integral en el campo de la Computación e Informática. Para lograr esto se ha tomado como directriz un equilibrio apropiado entre los hemisferios teórico - prácticos de esta disciplina. Los estudiantes deberán tener un manejo teórico que les permita enfrentar una situación real específica, y proponer una solución acorde con las necesidades actuales, y utilizando óptimamente la tecnología y los recursos humanos.

3.6.2 Sobre el programa de la carrera:

A nivel interno el Plan de Estudios debe ser evaluado periódicamente, cada tres años, con el objetivo de mantenerlo vigente y acorde con las exigencias del mercado. Esta evaluación debe ser llevada a cabo por una comisión nombrada para tal efecto, y ser encabezada por el coordinador de la carrera.

En este proceso de evaluación deben incorporarse las opiniones y criterios de las diferentes partes involucradas en el programa, es decir, profesores, estudiantes, egresados y empleadores. Esto permitirá que se pueda orientar el programa de acuerdo con los cambios que experimenta un campo tan dinámico como lo es la informática y a la vez, corregir aquellas situaciones que, producto de la experiencia, se han determinado como sujetas a mejoras.

También debe considerarse que los contenidos de los cursos serán evaluados en forma integral una vez al año por una comisión compuesta por personal de la Escuela de Informática, lo que le permite al docente renovar los temas y herramientas de los cursos de acuerdo con las nuevas tendencias del mercado.

4 Perfiles del graduado

4.1 Perfil ocupacional.

En esta sección se establecerán los cargos y funciones que están en capacidad de ejercer y llevar a cabo los estudiantes tanto a nivel de diplomado como de bachillerato.

4.1.1 Diplomado en Programación de aplicaciones informáticas

Los cargos del graduado como Diplomado en Programación de Aplicaciones Informáticas, son:

Programador de aplicaciones informáticas.

Programador de aplicaciones Web.

Llevar a cabo la programación de aplicaciones informáticas de acuerdo a las especificaciones dadas, además pueden realizar el mantenimiento de aplicaciones existentes, en instituciones, empresas y organizaciones en el sector público o privado. Por tanto podrá realizar las siguientes funciones:

- ❖ Desarrollar software según los requerimientos de la organización.
- ❖ Documentar software producido:
- ❖ Implementar software producido:
- ❖ Dar mantenimiento al software.
- ❖ Dar mantenimiento básico a computadores, instalación de programas, hardware.

4.1.2 Ingeniería en Sistemas de Información con grado de bachillerato

Los egresados de esta carrera deben de tener la capacidad no sólo de incorporarse a las organizaciones de nuestra sociedad, sino de ser agentes de cambio y de utilización de una TIC que contribuya al desarrollo del país.

De esta forma al finalizar el bachillerato, el graduado podrá desempeñarse como:

- Analista/ Programador de sistemas.
- Programador de sistemas informáticos de alta complejidad.
- Encargado de procesos de selección e implantación de recursos informáticos.

- Administrador de bases de datos.
- Asesor y director de proyectos de software de pequeña y mediana escala.

Además de las funciones especificadas para el nivel de diplomado, el graduado a nivel de bachillerato está en condiciones de llevar a cabo las siguientes funciones:

- Elaborar, analizar y definir requerimientos de los sistemas requeridos a nivel de la organización.
- Elaborar modelos y especificaciones de diseño de las aplicaciones.
- Construir las aplicaciones de software.
- Desarrollar modelos de información.
- Administrar bases de datos.
- Implantar/ Documentar /Mantener sistemas.
- Administrar de la configuración de software.
- Elaborar recomendaciones de equipo, software, aplicaciones, telecomunicaciones, ambientes desarrollo, ambientes de administración de bases de datos.
- Definir y establecer criterios para la adquisición de Tecnología de Información.

4.2 Perfil Profesional

De acuerdo con las necesidades actuales y futuras de nuestra sociedad se identifican las principales competencias del graduado desde el punto de vista profesional:

4.2.1 Diplomado en Programación de aplicaciones informáticas

Saber Conceptual:

- Conoce el espacio laboral en que se desarrolla el profesional en Informática desde la perspectiva del desarrollo de software en Costa Rica.
- Conoce acerca de la perspectiva ética, social y humana del profesional en Informática en la sociedad costarricense.
- Conoce las técnicas básicas para lograr una comunicación verbal y escrita efectiva en su disciplina.
- Tiene conocimiento del área de la Informática en aspectos como lógica, desarrollo de algoritmos, y programación.

- Tiene un dominio intermedio del idioma inglés en las cuatro destrezas del idioma: lectura, escritura, comprensión auditiva y expresión oral.
- Domina la metodología de programación orientada a objetos para la resolución de problemas.
- Conoce software tales como: Java, C++, Visual Basic, Power Builder, SQL Server, Oracle.
- Conoce la utilidad de la probabilidad y la estadística, y la aplicación que tienen en la solución de algunos problemas que se le formulen en su desempeño profesional.
- Conoce conceptos relativos a la arquitectura y organización de un computador.
- Conoce la funcionalidad de los sistemas operativos, así como su estructura y funcionamiento interno.
- Conoce los métodos más importantes para desarrollar sistemas operativos y comprende sus principios y formas de aplicación.
- Conoce los conceptos referentes a redes de computadoras y a la gestión de sus recursos.
- Conoce los elementos involucrados en el desarrollo de aplicaciones para Internet.
- Conoce e identifica las componentes de hardware de un microcomputador personal.
- Conoce las principales estructuras de datos computacionales y su correcta aplicación según la problemática a resolver.
- Conoce diferentes gestores de bases de datos comerciales y diferentes métodos de optimización de acceso a los datos.
- Conoce los principales conceptos del diseño de bases de datos.
- Tiene conocimiento de la ingeniería de software en las fases de modelaje, definición de requerimientos, análisis, diseño, desarrollo, evaluación y prueba, mantenimiento y documentación.

Saber Procedimental:

- ❖ Utiliza la computadora como una herramienta que permite y facilita el desarrollo de las organizaciones.
- ❖ Promueve el desarrollo de proyectos informáticos que integren las distintas áreas del quehacer organizacional.
- ❖ Aplica modelos matemáticos para la resolución de problemas informáticos.
- ❖ Utiliza diferentes técnicas de comunicación para expresarse efectivamente de manera oral y escrita.

- ❖ Utiliza el idioma inglés en las cuatro destrezas: lectura, escritura, comprensión auditiva y expresión oral para comunicarse efectivamente.
- ❖ Aplica los principales métodos y técnicas de resolución de problemas para dar solución a una situación dada desde una perspectiva computacional.
- ❖ Aplica los conocimientos del área de probabilidad y estadística según el problema computacional así lo requiera.
- ❖ Utiliza las estructuras de datos y los algoritmos adecuados para lograr una administración eficiente y eficaz del espacio y tiempo computacional.
- ❖ Brinda criterios técnicos sobre computadoras y redes.
- ❖ Identifica y gestiona los recursos básicos de una red local.
- ❖ Identifica, instala y da mantenimiento a los principales componentes y periféricos de una computadora.
- ❖ Utiliza tecnología sofisticada de telecomunicaciones y emplea este conocimiento en beneficio de la empresa.
- ❖ Diseña y desarrolla diferentes modelos de bases de datos para solucionar una situación dada.
- ❖ Recopila e interpreta los datos que ayudan a diagnosticar algún problema de la empresa, su relación con los sistemas de información y la computadora.

4.2.2 Ingeniería en Sistemas de Información con grado de bachillerato.

En esta etapa se enriquecen los conocimientos y habilidades adquiridas en el nivel anterior. Se propicia la formación de un analista de sistemas de forma integral al complementar la formación académica del Diplomado abarcando principalmente el área del análisis y diseño de sistemas y áreas conexas como lo son las bases de datos, y el desarrollo de proyectos, y se presentan elementos novedosos como investigación de operaciones, el enfoque administrativo y de la organización y el liderazgo empresarial. Además se acerca al estudiante a la realidad social, nacional y cultural, desde su posición como profesional en Informática, y se enfatiza en la ética que rige esta profesión.

Entre los conocimientos, destrezas y habilidades que encontramos en el plan a nivel de bachillerato están:

Saber Conceptual:

- Conoce distintos paradigmas de programación.
- Conoce sobre distintas técnicas de modelado, análisis y especificación de los sistemas de información.
- Conoce sobre diversos modelos de Investigación de Operaciones y su aplicación a la solución de problemas.
- Conoce como aplicar las técnicas de optimización y modelos matemáticos para el análisis del comportamiento de ciertos procesos estocásticos de servicio.
- Conoce y analiza la importancia del proceso de investigación científica en el campo informático.
- Conoce los efectos que tienen sobre la sociedad los desarrollos computacionales e informáticos.
- Conoce diferentes enfoques empresariales aplicados al mercado laboral que le permitan alcanzar y adoptar una perspectiva global de los elementos que involucra la labor de la dirección de empresas, en el marco de un ambiente de sana competencia.
- Conoce la implementación de aplicaciones en internet usando bases de datos relacionales, y desarrollos en el web.
- Conoce la importancia de los sistemas de información en las organizaciones y el valor de la información.
- Identifica y entiende las fases constitutivas del Ciclo de Vida de Desarrollo de Software.
- Comprende la importancia de los Métodos de Ciclo de Vida de desarrollo de Software, como el medio que establece el orden para el desarrollo de aplicaciones de sistemas de información.
- Conoce, y entiende los fundamentos de las distintas técnicas de modelado para aplicaciones de sistemas de información.
- Comprende el proceso de Ingeniería de Requerimientos, su ubicación dentro de las fases de conceptualización y de requerimientos del Método de Ciclo de Vida de Desarrollo de Software y su relación con las fases de diseño, construcción, pruebas, transición – instalación.
- Conoce el alcance y las actividades que se realizan en la fase de diseño de aplicaciones de sistemas de información.
- Conoce acerca de las características y el potencial de utilización de las diferentes estrategias de diseño de sistemas.
- Identifica los elementos distintivos de las diferentes arquitecturas de diseño de sistemas.

- Conoce sobre las características y particularidades de las aplicaciones de sistemas de información denominadas globales.
- Conoce herramientas del área administrativa que le permiten visualizar el desarrollo informático como un proceso estrechamente ligado a las características y objetivos de la organización.
- Conoce sobre contenidos complementarios en áreas afines: Economía, Administración, Software educativo.

Saber Procedimental:

- Selecciona las mejores entradas de datos, almacenamiento de archivos, acceso, proceso y salidas para una situación dada.
- Desarrolla aplicaciones informáticas aplicando los métodos de prueba y estrategias de puesta en marcha, garantizando calidad.
- Utiliza su experiencia a través de la aplicación de problemas de desarrollo y casos de estudio en el desarrollo de sistemas de información.
- Aplica los conocimientos de la probabilidad y la estadística en la solución de algunos problemas que se le formulen en su desempeño profesional, y con miras a potenciar la toma de decisiones en los niveles gerenciales de una organización.
- Armoniza los elementos extraídos de diferentes disciplinas y que pueden utilizarse para resolver problemas mediante la computación.
- Desarrolla de manera consistente, el proceso de Ingeniería de Requerimientos para una aplicación de sistemas de información de complejidad mediana.
- Dirige procesos de diseño detallado, partiendo de las especificaciones de requerimientos para una aplicación de sistemas, con el apoyo de las herramientas de software de soporte.
- Delimita con claridad el alcance y las actividades que se realizan en la fase de construcción de aplicaciones de sistemas de información.
- Planea la fase de construcción para una aplicación de sistemas.
- Utiliza las herramientas de software de soporte para la construcción de aplicaciones de sistemas, en la construcción parcial o total de una aplicación de sistemas.
- Planea la fase de pruebas para los productos de software resultantes de la fase de construcción.
- Planea la fase transición – instalación para una aplicación de sistemas de información.

- Aplica los conocimientos adquiridos relacionados con metodología de análisis y diseño de sistemas, así como herramientas de programación.
- Desarrollar experiencia en una situación real, interactuando con usuarios reales para satisfacer una necesidad en una organización, ya sea privada o pública.

Saber actitudinal para Diplomado y Bachillerato

- ❖ Demuestra conciencia y compromiso de su identidad profesional.
- ❖ Participa activamente en la reflexión crítica sobre su campo de trabajo y en la toma de decisiones.
- ❖ Reconoce las tecnologías de información como herramientas fundamentales para la transmisión de conocimiento, generación de nuevo conocimiento en un ambiente afectivo.
- ❖ Demuestra iniciativa en incorporar la tecnología de información en las organizaciones, así como en el desarrollo de proyectos informáticos.
- ❖ Muestra actitud de cambio en la cultura del desarrollo de proyectos informáticos.
- ❖ Propicia el uso eficiente de la tecnología y de la informática en los procesos organizacionales.
- ❖ Muestra una actitud moral y ética sobre el uso de la tecnología.
- ❖ Demuestra compromiso frente a los problemas educativos, sociales y culturales del contexto.
- ❖ Asume la responsabilidad de actualizar sus conocimientos acerca de la Informática y de la cultura en general.
- ❖ Actúa consecuentemente con los principios de respeto a la diversidad.
- ❖ Promueve la comprensión y aplicación de los valores humanísticos universales mediante la reflexión crítica de los mismos.
- ❖ Relaciona los conocimientos de su especialidad con otros campos disciplinarios.
- ❖ Participa y promueve el logro de principios del desarrollo sostenible en su institución y en su comunidad.
- ❖ Enfrenta nuevos retos, y mediante la investigación sistematizada brinda soluciones a problemáticas diversas.
- ❖ Fomenta la solidaridad en la institución, mediante la participación en actividades de mejoramiento profesional y social.
- ❖ Participa activamente al trabajar en equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios.
- ❖ Muestra creatividad y autonomía en el desarrollo de su labor.

5. Objetivos de la carrera

5.1 Objetivos Generales:

- 1- Formar profesionales capaces de potenciar el uso de la información y de las herramientas tecnológicas de la computación y la informática como motor de desarrollo, calidad de vida y bienestar social.
- 2- Contribuir al desarrollo de la sociedad costarricense formando profesionales con capacidad de liderazgo en la búsqueda de soluciones responsables y éticas a las demandas que plantea el desarrollo de proyectos de sistemas de información.
- 3- Contribuir al desarrollo integral, autónomo y sostenible de la sociedad costarricense, formando profesionales críticos, reflexivos, independientes, participativos y creativos con dominio en el área de la Ingeniería en Informática.
- 4- Preparar profesionales con capacidad de aprendizaje autodidacta, y promover en ellos la autonomía intelectual.
- 5- Formar profesionales con sentido de pertenencia cultural y valores que incluyen la tolerancia, la equidad, el respeto por las diferencias, y por la vida en todas sus formas.

5.2 Diplomado en Programación de aplicaciones informáticas:

- ❖ Formar un diplomado que proponga soluciones a problemas mediante aplicaciones informáticas y sea capaz de desarrollar, documentar, y dar mantenimiento a las mismas.
- ❖ Preparar un diplomado con capacidad de comunicarse adecuadamente en forma oral y escrita, tanto en español como en inglés para que pueda transmitir, convencer, negociar y motivar la implementación de soluciones informáticas.
- ❖ Preparar un diplomado que pueda dar el soporte técnico básico a los computadores de la organización en que labora.

5.3 Ingeniería en Sistemas de Información con grado de bachillerato

Formar un profesional capaz de:

- Desarrollar proyectos informáticos con soluciones de hardware, software, administración de la información y telecomunicaciones.
- Ejercer un liderazgo efectivo y respetuoso para dirigir equipos interdisciplinarios y multidisciplinarios en el desarrollo de proyectos informáticos.
- Ofrecer una visión global e integrada de la informática como herramienta al servicio de la organización y de la sociedad.
- Dar respuesta a las necesidades que surgen en torno al uso de las nuevas tecnologías de información y comunicaciones.

6. Metas de formación

- Durante el próximo quinquenio la Escuela de Informática proyecta tener cinco promociones, una por cada año.
- Los cupos disponibles para el ingreso de cada promoción será de 200 estudiantes.
- La proyección de los graduados por promoción por el período previsto en la unidad es de 150 estudiantes.
- El porcentaje de deserción esperado es de un 25%.

7. Permanencia del estudiante en la carrera

Anualmente, y sobre la base de la demanda, y las necesidades de la Unidad Académica se define cuál es el número de estudiantes que serán admitidos. En los últimos 3 años se han admitido 250 estudiantes a nivel de diplomado, esto implica que ingresan los primeros 250 mejores promedios de acuerdo al examen de admisión, y este número dadas las necesidades del mercado debe mantenerse o en circunstancias apropiadas para la Unidad Académica debe incrementarse.

Si suponemos entonces que 250 es el número de estudiantes admitidos, esperamos que de ellos se gradúen a nivel de diplomado 200 estudiantes, y a nivel de bachillerato 150 estudiantes, esto por cuanto el diplomado les abre la posibilidad de empleo remunerado, que la mayoría de las veces afecta sus posibilidades de graduarse en el tiempo previsto.

Es recomendable que el estudiante matricule el bloque completo de cursos en cada uno de los ciclos lectivos, sin embargo para que permanezca en el programa es necesario que matricule un mínimo de dos cursos en cada ciclo lectivo. Este requisito podrá levantarse bajo causas justificadas y será facultad del coordinador académico de la carrera.

La evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje se rige por lo establecido en el Reglamento de Evaluación de los Aprendizajes, aprobado en la Universidad Nacional.- (SCU- 906-85)

8. Estructura curricular

8.1 Por áreas disciplinarias

Los cursos de la carrera se distribuyen en las áreas disciplinarias del programa de la siguiente manera:

1. Ingeniería de software:

Ingeniería de software	Créditos
Fundamentos de Informática	3
Programación I	4
Programación II	4
Programación III	4
Programación IV	4
Estructuras discretas para Informática	4
Estructuras de datos	4
Paradigmas de programación	4
Investigación de operaciones y sus aplicaciones	4
Optativa	3
Total	38

2. Ingeniería de Sistemas de Información:

Ingeniería de Sistemas de Información	Créditos
Diseño e implementación de bases de datos	4
Administración de bases de datos	4
Ingeniería de Sistemas I	4
Ingeniería de Sistemas II	4
Ingeniería de Sistemas III	4
Proyectos y su aplicación en la organización	5
Aplicaciones informáticas globales	4
Optativa	3
Total	32

3. Arquitectura y telecomunicaciones:

Arquitectura y telecomunicaciones	Créditos
Soporte Técnico	3
Arquitectura de computadores	3
Comunicaciones y redes de computadores	3
Sistemas Operativos	3
Optativa	3
Total	15

4. Formación complementaria:

Formación Complementaria	Créditos
Matemática para informática I, II, III	12
Estudios Generales I, II, III, IV	12
Inglés para informática I, II, III, IV	12
Técnicas de Comunicación Oral y Escrita	2
Métodos de investigación científica en informática	2
Probabilidad y estadística para informática	3
La organización y su entorno	3
Liderazgo y organización	3
Informática y Sociedad	2
Optativa	3
Total	54

9. Organización de los cursos

9.1 Créditos de la carrera

El plan de estudios tiene una duración de 4 años o niveles, distribuidos en ocho ciclos lectivos, y con el siguiente desglose de créditos:

A nivel de diplomado: 26 cursos y 88 créditos

A nivel de bachillerato: 41 cursos y 139 créditos

9.2 Malla curricular por áreas disciplinarias

El plan de estudios consta de ocho ciclos lectivos de 18 semanas cada uno. La organización de los cursos puede apreciarse en la siguiente malla curricular:

ESTRUCTURA CURRICULAR

I (18)	Fundamentos de Informática (3)	Matemática para Informática I (4)	Inglés para Informática I (3)	Estudios Generales I (3)	Estudios Generales II (3)	Técnicas de comunicación oral y escrita (2)
I NIVEL						
II (18)	Programación I (4)	Matemática para Informática II (4)	Inglés para Informática II (3)	Soporte técnico (3)	Estructuras Discretas para informática (4)	
I (17)	Programación II (4)	Matemática para Informática III (4)	Inglés para Informática III (3)	Arquitectura de computadores (3)	Estudios Generales III (3)	
II NIVEL						
II (17)	Programación III (4)	Estructuras de datos (4)	Inglés para Informática IV (3)	Comunicaciones y Redes de computadores (3)	Probabilidad y estadística para informática (3)	
I (18)	Programación IV (4)	Ingeniería de Sistemas I (4)	Diseño e implementación de bases de datos (4)	Sistemas Operativos (3)	Estudios Generales IV (3)	
III NIVEL						
DIPLOMADO (88 CRÉDITOS)						
II (17)	Paradigmas de programación (4)	Ingeniería de Sistemas II (4)	Administración de Bases de Datos (4)	Métodos de investigación científica en Informática(2)	La Organización y su entorno (3)	
I (17)	Investigación de Operaciones y sus aplicaciones (4)	Ingeniería de Sistemas III (4)	Optativa (3)	Optativa (3)	Liderazgo y organización (3)	
IV NIVEL						
II (17)	Proyectos y su aplicación en la organización (PPS) (5)	Aplicaciones informáticas globales (4)	Optativa (3)	Optativa (3)	Informática y sociedad (2)	

BACHILLERATO (139 CRÉDITOS)

Verde	Ingeniería de software
Azul	Ingeniería de Sistemas de Información
Rosado	Arquitectura y telecomunicaciones
Rojo	Formación complementaria

9.3 Malla curricular por ejes transversales

ESTRUCTURA CURRICULAR

I (18)	Fundamentos de Informática (3)	Matemática para Informática I (4)	Inglés para Informática I (3)	Estudios Generales I (3)	Estudios Generales II (3)	Técnicas de comunicación oral y escrita (2)
I NIVEL						
II (18)	Programación I (4)	Matemática para Informática II (4)	Inglés para Informática II (3)	Soporte técnico (3)	Estructuras Discretas para informática (4)	
I (17)	Programación II (4)	Matemática para Informática III (4)	Inglés para Informática III (3)	Arquitectura de computadores (3)	Probabilidad y estadística para informática (3)	
II NIVEL						
II (17)	Programación III (4)	Estructuras de datos (4)	Inglés para Informática IV (3)	Comunicaciones y Redes de computadores (3)	Estudios Generales III (3)	
I (18)	Programación IV (4)	Ingeniería de Sistemas I (4)	Diseño e implementación de bases de datos (4)	Sistemas Operativos (3)	Estudios Generales IV (3)	
III NIVEL						
DIPLOMADO (88 CRÉDITOS)						
II (17)	Paradigmas de programación (4)	Ingeniería de Sistemas II (4)	Administración de Bases de Datos (4)	Métodos de investigación científica en Informática(2)	La Organización y su entorno (3)	
I (17)	Investigación de Operaciones y sus aplicaciones (4)	Ingeniería de Sistemas III (4)	Optativa (3)	Optativa (3)	Liderazgo y Organización (3)	
IV NIVEL						
II (17)	Proyectos y su aplicación en la organización (PPS) (5)	Aplicaciones informáticas globales (4)	Optativa (3)	Optativa (3)	Informática y sociedad (2)	

BACHILLERATO (139 CRÉDITOS)

Azul cursos en los que se incorporan los ejes transversales institucionales.

9.4 Estructura organizativa de cursos

Las siguientes tablas muestran el detalle en horas de cada uno de los cursos propuestos, por nivel y grado académico:

Nivel	Ciclo	Nombre del curso	Crs.	Hrs. prácticas	Hrs. teóricas	Hrs. estudio independ.	Thrs.	Tipo de lab.
I	I	Fundamentos de Informática	3	2	2	4	8	
		Matemática para Informática I	4	2	2	6	10	
		Inglés para Informática I	3	4	1	3	8	
		Estudios Generales I	3		3	5	8	
		Estudios Generales II	3		3	5	8	
		Técnicas de Comunicación oral y escrita	2	0	3	2	5	
		SUBTOTAL	18					
	II	Programación I	4	2	2	6	10	A
		Matemática para Informática II	4	2	2	6	10	
		Inglés para Informática II	3	4	1	3	8	
		Soporte Técnico	3	2	2	4	8	A
		Estructuras Discretas para Informática	4	1	3	6	10	
		SUBTOTAL	18					

Nivel	Ciclo	Nombre del curso	Crs.	Hrs. prácticas	Hrs. teóricas	Hrs. estudio independ	T h r s	Tipo de lab.	
II	I	Programación II	4	2	2	6	10	A	
		Inglés para Informática III	3	4	1	3	8		
		Matemática para Informática III	4	2	2	6	10		
		Arquitectura de Computadores	3	1	3	4	8	A	
		Probabilidad y Estadística para Informática	3	1	3	4	8		
		SUBTOTAL	17						
	II	II	Programación III	4	2	2	6	10	A
			Estructuras de Datos	4	2	2	6	10	A
			Inglés para Informática IV	3	4	1	3	8	
			Comunicaciones y Redes de Computadores	3	2	2	4	8	A
			Estudios Generales III	3		3	5	8	
SUBTOTAL			17						

Nivel	Ciclo	Nombre del curso	Crs.	Hrs. prácticas	Hrs. teóricas	Hrs. estudio independ	T h r s	Tipo de lab.	
III	I	Programación IV	4	2	2	6	10	A	
		Ingeniería de Sistemas I	4	2	2	6	10	A	
		Diseño e Implementación de Bases de Datos	4	2	2	6	10	A	
		Sistemas Operativos	3	1	3	4	8	A	
		Estudios Generales IV	3		3	5	8		
		SUBTOTAL	18						
	II	II	DIPLOMADO	TOTAL		88 CRÉDITOS			
			Paradigmas de Programación	4	2	2	6	10	A
			Ingeniería de Sistemas II	4	2	2	6	10	A
			Administración de Bases de Datos	4	2	2	6	10	A
			Métodos de Investigación Científica en Informática	2	0	3	2	5	
La Organización y su Entorno			3	0	4	4	8		
SUBTOTAL	17								

Nivel	Ciclo	Nombre del curso	Crs.	Hrs. prácticas	Hrs. teóricas	Hrs. estudio independ	T h r s	Tip o de lab.
IV	I	Investigación de Operaciones y sus Aplicaciones	4	2	2	6	10	A
		Ingeniería de Sistemas III	4	2	2	6	10	A
		Optativa	3				8	**
		Optativa	3				8	**
		Liderazgo y Organización	3	0	4	4	8	
		SUBTOTAL	17					
	II	Proyectos y su Aplicación en la Organización (PPS)	5	8	3	2	13	A
		Aplicaciones Informáticas Globales	4	2	2	6	10	A
		Optativa	3				8	**
		Optativa	3				8	**
		Informática y Sociedad	2	0	3	2	5	
SUBTOTAL		17						
BACHILLERATO			TOTAL	139 CRÉDITOS				

** la distribución de las horas varía según el curso optativo.

9.5 Requisitos

Estos cursos se han organizado de tal forma que los requisitos que exigen son estrictamente de contenidos necesarios para la continuidad de los temas de un curso a otro, y las siguientes tablas nos muestran estos requisitos, ciclo por ciclo:

I Nivel

I Ciclo

NOMBRE	CR.	REQUISITOS
Fundamentos de Informática	3	Ingreso a Carrera
Matemática para Informática I	4	Ingreso a Carrera
Inglés para Informática I	3	Ingreso a Carrera
Estudios Generales I	3	Admisión a la UNA
Estudios Generales II	3	Admisión a la UNA
Técnicas de Comunicación oral y escrita	2	Ingreso a Carrera

II Ciclo

NOMBRE	CR.	REQUISITOS
Programación I	4	Fundamentos de Informática Matemática para Informática I
Matemática para Informática II	4	Matemática para Informática I
Inglés para Informática II	3	Inglés para Informática I
Soporte Técnico	3	Fundamentos de Informática
Estructuras Discretas para Informática	4	Fundamentos de Informática Matemática para Informática I

II Nivel

I Ciclo

NOMBRE	CR.	REQUISITOS
Programación II	4	Programación I
Matemática para Informática III	4	Matemática para Informática II
Inglés para Informática III	3	Inglés para Informática II
Arquitectura de Computadores	3	Programación I Soporte Técnico
Probabilidad y Estadística para Informática	3	Matemática para Informática II Estructuras Discretas para Informática

II Ciclo

NOMBRE	CR.	REQUISITOS
Programación III	4	Programación II Matemática para Informática II
Estructuras de Datos	4	Estructuras Discretas para Informática Programación II
Inglés para Informática IV	3	Inglés para Informática III
Comunicaciones y Redes de Computadores	3	Arquitectura de Computadores
Estudios Generales III	3	Admisión a la UNA

III Nivel

I Ciclo

NOMBRE	CR.	REQUISITOS
Programación IV	4	Programación III
Ingeniería de Sistemas I	4	Programación III
Diseño e Implementación de Bases de Datos	4	Programación III Estructuras de Datos
Sistemas Operativos	3	Programación II Arquitectura de Computadores
Estudios Generales IV	3	Admisión a la UNA

II Ciclo

NOMBRE	CR.	REQUISITOS
Paradigmas de Programación	4	Programación III
Ingeniería de Sistemas II	4	Ingeniería de Sistemas I
Administración de Bases de Datos	4	Sistemas Operativos Diseño e Implementación de Bases de Datos
Métodos de Investigación Científica en Informática	2	Autorización Prof. Guía
La Organización y su Entorno	3	Autorización Prof. Guía

IV Nivel

I Ciclo

NOMBRE	CR.	REQUISITOS
Investigación de Operaciones y sus Aplicaciones	4	Matemática para Informática III Probabilidad y Estadística para Informática Programación III
Ingeniería de Sistemas III	4	Ingeniería de Sistemas II
Optativa	3	Ver cursos optativos
Optativa	3	Ver cursos optativos
Liderazgo y Organización	3	La Organización y su Entorno

II Ciclo

NOMBRE	CR.	REQUISITOS
Proyectos y su Aplicación en la Organización (PPS)	5	Programación IV Ingeniería de Sistemas II Administración de Bases de Datos
Aplicaciones Informáticas Globales	4	Programación IV Ingeniería de Sistemas II Administración de Bases de Datos
Optativa	3	Ver cursos optativos
Optativa	3	Ver cursos optativos
Informática y Sociedad	2	Autorización Prof. Guía

10. Descripción de los cursos

CODIGO:	EIA-
NOMBRE:	Fundamentos de informática
REQUISITOS:	Admisión a carrera
NATURALEZA:	Teórico / Práctico
AREA DISCIPLINARIA:	Ingeniería de software
PERÍODO:	I ciclo del I nivel
PROFESOR:	Msc. Mayela Coto

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
3	8	2	2	4

DESCRIPCION: Este curso consta de dos partes. En la primera se pretende ubicar al estudiante en la carrera que eligió, y mostrarle sus perspectivas de desarrollo profesional. Además se introducen algunos temas básicos que se desarrollarán a lo largo de la carrera, y que le mostrarán cual es la orientación propia de la disciplina.

En la segunda parte se introduce al estudiante en los distintos métodos y técnicas para la resolución computacional de problemas, para ello se estudiará diagramas de flujo, pseudocódigo, y se utilizará software que permita implementar los algoritmos de manera casi transparente, para el estudiante. La práctica consiste en proponer soluciones algorítmicas a diferentes problemas computacionales.

OBJETIVOS: Que el estudiante sea capaz de:

- Conceptualizar al profesional informático de la UNA: ingeniería informática e informática educativa.
- Conocer la historia y los conceptos generales de la computación.
- Entender y logre manipular conceptos y nomenclaturas elementales utilizadas en la computación.
- Conocer sobre la perspectiva ética, social y humana del profesional en informática, en la sociedad costarricense.
- Aplicar a un problema cada fase del ciclo de desarrollo de un programa para obtener una solución.
- Conocer los principales métodos y técnicas de resolución de problemas desde una perspectiva computacional.
- Resolver un problema pequeño desde una perspectiva de planteamiento, diagramación y codificación de la solución al mismo.
- Hacer uso de un software que permita la codificación simple de pseudocódigo.

CONTENIDOS:

Parte I:

- 1- Orientación Profesional. Áreas de la informática. Tipos de labores. Perfil del profesional graduado de la UNA: Ingeniería en Sistemas de Información e Informática Educativa.
- 2- Perspectiva ética, social y humana para el profesional en informática.
- 3- Historia de la computación. Generación de Computadores. Tipos de computadores.
- 4- Configuración básica de un sistema computacional. Componentes de las computadoras. Memoria: memoria principal y secundaria, funcionamiento. Buses de direcciones, datos y control.
- 5- Definición y funciones de: sistemas operativos, lenguajes de programación. Compiladores, intérpretes, ensambladores.
- 6- Sistemas numéricos. Representación posicional de números positivos. Sistema decimal y binario. Sistema octal y hexadecimal. Operaciones aritméticas y lógicas en sistemas de numeración. Cambio de base en sistemas numéricos.

Parte II:

1. Presentación de problemas lógicos y la solución dada por el ser humano.
2. Introducción al ciclo de desarrollo de un programa, y la forma en que se aplicará a problemas de pequeña magnitud.
3. Presentación y diseño de algoritmos como recurso para la solución. Entrada, salida y proceso. Simbología. Representaciones: gráficas, pseudocódigo.
4. Recursos de diseño de soluciones. Aspectos básicos para la codificación de la representación de la solución.
5. Presentación de problemas que involucren manejo de estructuras de datos básicas como cadenas, arreglos uni y bidimensionales, recursividad.
6. Validación y detección de errores.
7. Aspectos básicos de documentación.

BIBLIOGRAFIA:

- Alcalde, Eduardo; García Miguel. Metodología de la Programación. Mc. Graw Hill. México D.F., 1989.
- Joyanes, Luis. Problemas de la metodología de la programación. McGraw Hill. España, 1990.
- Korfhage, Roberto R. Lógica y Algoritmos. Limusa-Wesley. México D.F., 1970.
- Levine Gutiérrez, Guillermo. Computación y programación moderna. Prentice Hall. Primera Edición. 2001.
- Long, Larry. Introducción a las computadoras y al procesamiento de información. Prentice Hall, 1990

CODIGO:	MA-
NOMBRE:	Matemática para Informática I
REQUISITOS:	Admisión a carrera
NATURALEZA:	Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA:	Formación complementaria
PERÍODO:	I ciclo del I nivel
PROFESOR:	Msc. Juan Félix Ávila

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	2	2	6

DESCRIPCION Este curso es una introducción a los temas matemáticos que debe conocer un profesional informático para aplicarlos adecuadamente a la solución de problemas computacionales. El estudiante profundizará en algunos temas vistos en la secundaria, pero también se le presentarán otros temas como: lógica matemática, inducción. Se utilizará software como herramienta didáctica para lograr un aprendizaje dinámico de los conceptos matemáticos estudiados. La práctica viene dada por la resolución de problemas matemáticos mediante la utilización del software seleccionado.

OBJETIVO: Que el estudiante conozca:

- Los fundamentos de álgebra y de resolución de desigualdades.
- Las funciones trigonométricas y su aplicación en la resolución de problemas.
- Conceptos de lógica proposicional y teoría de conjuntos.
- Diferentes métodos de demostración: inducción matemática., contradicción, etc.
- Una herramienta de software que le permita aplicar los conceptos matemáticos estudiados en el curso.

CONTENIDO:

1. Introducción al software que será utilizado en el curso.
2. Fundamentos de álgebra
 - Operaciones con polinomios
 - Fórmulas notables, factorización
 - Racionalización y simplificación de expresiones algebraicas
3. Expresiones fraccionarias.
 - Álgebra de fracciones.
4. Exponentes y radicales
5. Ecuaciones y sistemas de ecuaciones
 - Ecuaciones lineales y cuadráticas
 - Sistemas de ecuaciones
 - Resolución de problemas.

6. Elementos de cálculo proposicional y teoría de conjuntos.
 - Lógica de proposiciones.
 - Negaciones, conjunciones y disyunciones.
 - Tabla de verdad y cálculo proposicional. Proposiciones condicionales y bicondicionales. Tautologías.
 - Introducción a la teoría axiomática de conjuntos. conjuntos y subconjuntos, operaciones con conjuntos.
 - Producto cartesiano. Los diagramas de Venn y sus aplicaciones.
 - El conjunto de los números reales como campo ordenado. las propiedades fundamentales de \mathbb{R} , mediante la solución de ejercicios (potencias con exponente en \mathbb{R} , radicales, fórmulas notables, factorización, racionalización y simplificación de expresiones algebraicas).
 - Métodos de demostración. Inducción matemática.
7. Desigualdades en una incógnita y conjunto de soluciones.
 - Desigualdades equivalentes.
 - Transformación de una desigualdad en otra equivalente.
 - Resolución de desigualdades de: primer grado, grado superior a dos, factorizables, fraccionarias y con valor absoluto.
 - Resolución de problemas.
8. Funciones.
 - Definición de función. Definición de dominio, codominio y rango.
 - Definición de función real de variable real.
 - Dominio real de definición de una función cuyo criterio está dado por una expresión algebraica en \mathbb{R} .
 - Representación gráfica de funciones por computadora.
 - Funciones crecientes y funciones decrecientes. Signo de una función. Ceros de una función.
 - Interpretación gráfica de conceptos tales como (dominio, rango, ceros, signo, crecimiento y decrecimiento).
 - Función inyectiva, sobreyectiva y biyectiva. Composición de funciones. Función inversa. Cálculo de la función inversa
 - Función exponencial y logarítmica. Definición de función exponencial de base a ($a > 0$, $a \neq 1$), gráfica y propiedades. Ecuaciones exponenciales. Definición de función logarítmica de base " a " de un número real positivo como inversa de la función exponencial, gráfica y propiedades. Incluyendo el cambio de base. Identidades logarítmicas. Problemas de aplicación.
9. Funciones Trigonómicas.
 - Medida de un ángulo en grados y en radianes, conversión de grados a radianes y viceversa.
 - Relaciones trigonométricas fundamentales en un triángulo rectángulo.
 - El círculo trigonométrico.
 - Definición de las seis funciones trigonométricas fundamentales mediante el círculo trigonométrico.
 - Gráficas de las funciones seno, coseno y tangente. Fórmulas Trigonómicas básicas (suma, resta, ángulo doble, ángulo medio, transformación de sumas a productos). Ecuaciones trigonométricas. La ley de los senos y cosenos.

BIBLIOGRAFIA:

- Apóstol T. M., Calculus, Reverte, Madrid, 1977.
- Ávila, Juan Félix. Álgebra y trigonometría: ejemplos y ejercicios. Editorial tecnológica de Costa Rica. Costa Rica, 2000.
- Johnsonbaugh, Richards. Matemáticas Discretas. Grupo Editorial Iberoamericana, 1988.
- Kolman, Bernard y Buby, Roberto. Estructuras de Matemática Discretas para computación. Prentice Hall Hispanoamericana, 1995.

CODIGO:	LIX-
NOMBRE:	Inglés para Informática I
REQUISITOS:	Admisión a carrera
NATURALEZA:	Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA:	Formación complementaria
PERÍODO:	I ciclo del I nivel
PROFESOR:	Máster Ilena Saborío Pérez

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
3	8	4	1	3

DESCRIPCION: Este curso está inmerso en un currículo que comprende tres cursos conversacionales (I, II, y III) y un curso de lectura técnica (IV) que le dará al estudiante las bases del idioma inglés a través de las cuatro habilidades de la lengua: lectura, escritura, comprensión auditiva y expresión oral de las cuales se desarrollan con más énfasis las dos últimas. Se unen a este proceso el aprendizaje básico del conocimiento sintáctico (gramatical), funcional (temas y situaciones en el contexto informático) y semántico (vocabulario) de acuerdo con los diferentes contenidos temáticos.

La práctica consiste en el análisis y comprensión tanto oral como escrita de diferentes artículos informáticos.

OBJETIVOS: Que el estudiante sea capaz de:

- Identificar y describir elementos propios del campo de la informática.
- Solicitar y dar información sobre temas relacionados con la informática.
- Exponer información sobre las funciones de los dispositivos básicos usados en el campo de la informática.
- Dar explicaciones simples sobre el funcionamiento de la computadora.
- Expresar lo que le gusta o disgusta.
- Escribir oraciones, preguntas y respuestas simples.
- Comprender ideas generales y específicas de textos escritos y orales.

CONTENIDOS:

UNIT 1: THE COMPUTER OF TODAY

Identificar y describir la computadora de hoy (Dispositivos internos y externos)
Establecer información explícita sobre lo que las computadoras pueden hacer
Pedir y dar información sobre el estudio del campo de la informática

UNIT 2: THE COMPUTER ENVIRONMENT & COMPUTER IN ACTION

Explicar como funciona una computadora
Pedir y dar información sobre
Buscar y solicitar información sobre las ocupaciones en el campo de la informática y sus funciones

UNIT 3: INTERNET: FAMILY CONNECTIONS

Preguntar sobre los miembros familiares a través de servicios electrónicos
Expresar emociones a cerca de la familia
Describir y dar información sobre su familia a través de INTERNET
Buscar información sobre miembros familiares
Disculparse: Red familiar

UNIT 4: SHOPPING ON LINE

Describir productos sobre: alimentos, ropa, medicinas y música a través de INTERNET
Dar y recibir información a través de la computadora
Expresar lo que le gusta y disgusta
Negociar información

UNIT 5: NAVIGATING THROUGH PLACES

Describir diferentes lugares turísticos
Hacer planes para sus vacaciones a través de INTERNET
Dar y recibir información para reservar medios de transporte

UNIT 6: WEB PAGE: SEASONS & WEATHER REPORT

Describir el pronóstico de las estaciones del tiempo
Dar y recibir información acerca del tiempo para hacer planes

UNIT 7: COMPUTER TECHNOLOGY HARDWARE & SOFTWARE

Expresar lo que le gusta y disgusta de los deportes
Describir sus juegos favoritos usando INTERNET
Ofrecerse para hacer algo

BIBLIOGRAFIA:

- Higgins, John. Language, Learners and Computers. Longman Group, 1988.
- Richards, Jack C. New Interchange 1: English for International Communication. U.S.A. Cambridge University Press, 1994.
- Strickland, Dorothy, Feeley Joan, Wepner, Seller. Using Computers in the Teaching of Reading. Teachers College Press, 1987.

CODIGO: LIX-
NOMBRE: **Técnicas de comunicación oral y escrita**
REQUISITOS: Admisión a carrera
NATURALEZA: Teórico
AREA DISCIPLINARIA: Formación complementaria
PERIODO: I ciclo del I nivel
PROFESOR: Lic. José Manuel Murillo Miranda

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
2	5	0	3	2

DESCRIPCIÓN: Este curso tiene como propósito proporcionar a los estudiantes algunas herramientas técnicas de comunicación que le permitan expresarse adecuadamente, tanto de manera escrita como oral y lograr un adecuado desempeño en el ámbito laboral. Serán estudiadas técnicas de comunicación oral y escrita, que le permitan al estudiante lograr una comunicación efectiva y provechosa.

OBJETIVOS: Que el estudiante:

- Conozca las diferentes técnicas de comunicación oral y escrita.
- Sea capaz de transmitir efectivamente sus ideas, tanto en forma oral como escrita.
- Sea capaz de sostener una comunicación oral adecuada.
- Sea capaz de hacer presentaciones efectivas tanto en forma oral como escrita.
- Mejore la capacidad de redacción para facilitar el proceso de comunicación con usuarios, colegas, y superiores.

CONTENIDO:

- Introducción. El proceso de comunicación. Historia. Elementos de la comunicación. Clasificaciones.
- Analizar los principales elementos de la comunicación, y su problemática.
- Comunicación efectiva. Técnicas de comunicación escrita y oral.
- Dinámica y conducción de grupos. Motivación. Dinámica interna/externa de los diferentes grupos. Conducción y dirección de reuniones.

BIBLIOGRAFÍA:

- Ardila Alfredo, Ostrosky S. Lenguaje oral y escrito. México. Editorial Trillas, 1988.
- Bustos Arratia, Miriam. La puntuación al alcance de todos. San José, EUNED, 1981.
- Corzo, JM. Técnicas de trabajo intelectual. Edición Amaua. España, 1973.
- González, Jérez. Comunicación escrita. San José, Alma Mater, 1982.
- Mac Lean, Alejandro. Comunicación escrita. San José, Editorial IICA, 1985.
- Martín Vivaldi, Gonzalo. Curso de redacción. Madrid, Paraninfo, 1980.
- Muller, Marta. Curso básico de redacción. San José, Editorial UCR, 1992.

CODIGO:	EIA-
NOMBRE:	Programación I
REQUISITOS:	Fundamentos de Informática, Matemática para Informática I
NATURALEZA:	Teórico/ Práctico
AREA DISCIPLINARIA:	Ingeniería de software
PERÍODO:	II ciclo del I nivel
PROFESOR:	Lic. Ellieth Álvarez

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	2	2	6

DESCRIPCION: En éste curso el alumno aprenderá a identificar, analizar y resolver problemas simples mediante el diseño de algoritmos y desarrollo de programas. Aplicará técnicas actuales de desarrollo de software y considerará criterios de calidad apropiados para el desarrollo de programas. Se orientará el curso hacia el paradigma de programación orientada a objetos. La práctica consistirá en el desarrollo de ejercicios programados que resuelvan una variedad de problemas computacionales.

OBJETIVO: Que el estudiante esté en capacidad de:

- Identificar problemas específicos y visualizar el ciclo de desarrollo de un programa.
- Representar problemas mediante la utilización de modelos abstractos.
- Conocer y analizar la estructura básica de un programa orientado a objetos.
- Aplicar a nivel básico buenas prácticas de construcción de software tales como uso de estándares de documentación, codificación, verificación y validación para el aseguramiento de la calidad.
- Analizar problemas mediante un proceso de descomposición y refinamiento en pasos sucesivos.
- Comprender los elementos y estructuras básicas presentes en un lenguaje de programación orientado a objetos para implementar programas modulares, claros, simples y generales como sea posible.
- Valorar las habilidades del trabajo en equipo y comunicación oral-escrita, para la presentación de adelantos, reportes y documentación de los avances logrados durante el proceso de resolución de problemas.
- Desarrollar aplicaciones utilizando estructuras de almacenamiento (archivos secuenciales e indexados)
- Aplicar el uso de archivos de texto y binarios como medio para garantizar la persistencia de datos y objetos.

CONTENIDO:

1. Bases para la programación por objetos.

- Introducción al ciclo de desarrollo de un programa: Identificación del problema, Análisis y descomposición del problema, Diseño, Implementación, Ejecución del programa, y Pruebas.
- Conceptos de: Ambiente de desarrollo, lenguaje, código fuente, código objeto, compiladores e intérpretes.

- Conceptos básicos en la programación orientada a objetos: clase, instancia, atributo y método.
- Estructura básica de un programa orientado a objetos.
- Escritura, compilación y ejecución de un programa.

2. Primitivas de codificación.

- Valores (literales) tipos, constantes, variables, referencias a instancias de objetos y su uso para la representación de atributos de una clase.
- Declaración e inicialización de variables para el almacenamiento de valores.
- Uso de variables como atributos de un objeto
- Entrada y salida básica de datos.
- Acceso a los atributos de un objeto (guardar y devolver los valores de cada atributo de un objeto).
- Operadores aritméticos y evaluación de expresiones para la solución de problemas.
- Control de acceso a los miembros de una clase.
- Acceso a los atributos privados de un objeto mediante métodos públicos.

3. Estructuras de Control.

- Tipos de estructuras de control del flujo de programas. (Secuencial, condicional y de repetición)
- Eje transversal: Importancia de los estándares de codificación.
- Eje transversal: Importancia del control de calidad, listas de revisión y casos de prueba.
- Operadores relacionales, operadores lógicos y prioridad entre los mismos.
- Conceptos de estructuras de: condición, selección de casos, ciclos con contador, ciclos con condición de entrada y ciclos con condición de salida, y su uso para el diseño y desarrollo de soluciones a los problemas. Ejemplo: if, if-else, switch, for, while, do-while.

4. Métodos.

- Funciones matemáticas de biblioteca. Por ejemplo: Generación de números aleatorios.
- Métodos. Pase de parámetros por valor y por referencia. Uso de los métodos para representar las acciones que lleva a cabo un objeto.
- Sobrecarga de métodos.
- Constructores y destructores.
- Principio de localidad de las variables.
- Recursividad y su uso para resolución de problemas.
- Creación de objetos mediante métodos "fábrica".
- Encadenamiento de métodos.

5. Fundamentos de Vectores y Matrices.

- Vectores y su uso para la representación y desarrollo de estructuras de datos.
- Matrices y su uso para la representación y desarrollo de estructuras de datos.
- Algoritmos clásicos de ordenamiento (burbuja y selección) y búsqueda en vectores (búsqueda binaria y secuencial).

6. Caracteres e Hileras de Texto.

- Ejemplos de caracteres.
- Hileras de caracteres (Ejemplo: String).

- Operaciones básicas con hileras de caracteres. Ejemplo: convertir a mayúscula, minúscula, eliminar blancos, buscar sub-hileras, comparar hileras.
7. Persistencia de datos y persistencia a nivel de objetos
- Archivos
 - Archivos binarios
 - Archivos de texto
 - Técnicas básicas para persistencia de objetos
 - Uso de funciones básicas: lectura, búsqueda, escritura.
8. Fundamentos de graficación
- Contextos gráficos. La pantalla gráfica vista como una matriz de píxeles.
 - Diferenciación entre la representación interna de una estructura de datos y la interfaz visualizada por el usuario.
 - Manejo básico de tipos de letra y color.
 - Formas simples: líneas, círculos, rectángulos y polígonos.
 - Desarrollo de interfaces gráficas

BIBLIOGRAFIA:

- Camacho, David, José M^a Valls, y otros. Programación, algoritmos y ejercicios resueltos en Java. Pearson/Prentice Hall. 2003.
- Deitel, Harvey y Deitel Paul. Como programar en C++. Prentice Hall. 2 Edición 1999.
- Deitel y Deitel. Cómo programar en Java. Prentice Hall. 1 Edición. 1999.
- Naughton, Patrick; Herbert Schildt. Java. Manual de Referencia. McGraw Hill. 1997.
- Pérez, José M^a , Jesús Carretero y otros. Problemas resueltos de programación en lenguaje Java. Thomson. 2003.
- Savitech Walter. Resolución de problemas con C++. Prentice Hall, 1 Edición. 2000
- Sedgewick, Robert. Algoritmos en C++ .Prentice Hall. 1 Edición. 1995.
- Schildt, Herbert. Java 2 : Manual de Referencia. Osborne/McGraw-Hill. 2001.
- Van Gelder, Baase. Algoritmos computacionales. Prentice Hall. 3era Edición. 2002.

CODIGO:	MA-
NOMBRE:	Matemática para Informática II
REQUISITOS:	Matemática para Informática I
NATURALEZA:	Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA:	Formación complementaria
PERÍODO:	II ciclo del I nivel
PROFESOR:	Msc. Juan Félix Ávila

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	2	2	6

DESCRIPCION: Este curso cubre diferentes temas matemáticos en el área de cálculo que debe conocer un profesional informático para aplicarlos adecuadamente a la solución de problemas computacionales, tales como conceptos de límites, derivadas e integrales. Se utilizará software como herramienta didáctica para lograr un aprendizaje dinámico de los conceptos matemáticos estudiados. La práctica viene dada por la resolución de problemas matemáticos mediante la utilización del software seleccionado.

OBJETIVO: Que el estudiante conozca:

- Conceptos de límites, derivadas e integrales y su aplicación a la solución de problemas computacionales.
- Elementos básicos sobre métodos numéricos.
- Una herramienta de software que le permita aplicar los conceptos matemáticos estudiados en el curso.

CONTENIDO:

- Límites
 - Concepto intuitivo de límite de una función.
 - Continuidad de una función. Discontinuidad evitable. Clases de funciones continuas.
 - Cálculo de límites
 - Límites unilaterales. Límites infinitos. Límites al infinito.
- Derivadas
 - Definición de la primera derivada de una función en un punto.
 - Interpretación geométrica de la primera derivada como razón de cambio instantáneo.
 - Teoremas sobre derivación de funciones (derivada de una suma, resta, producto, cociente, composición de funciones). Derivadas de funciones particulares (función polinomial, funciones trigonométricas, funciones trigonométricas implícitas). Diferencial de una función en un punto. Aplicaciones. Derivadas de orden superior.
 - Velocidad promedio y problemas de movimiento.
 - Interpretación de la primera derivada en un punto.
 - Cálculo de rectas tangentes y de rectas normales a una curva.
 - Función derivada.
 - Extremos relativos a una función. Aplicación de la primera derivada al estudio del crecimiento de una función. Aplicación de la segunda derivada al estudio de la concavidad de una función. Aplicación de la teoría de derivadas en resolución de problemas de optimización.

- Integrales.
 - La integral indefinida de una función como un conjunto de primitivas.
 - Notación.
 - Propiedades de la integral.
 - Técnicas de integración (directa, por sustitución, por partes)
 - Integrales de funciones trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.
 - La integral definida, definición y propiedades fundamentales.
 - Cálculo de la integral definida.
 - Aplicaciones de la integral definida al cálculo de áreas y al cálculo de sólidos de revolución. Longitud de arco en figuras planas. Áreas de superficies de revolución.

- Sucesiones y series.
 - El criterio integral y estimación de sumas.
 - Pruebas de comparación. Series alternantes.
 - Convergencia absoluta y las pruebas de la razón y la raíz.
 - Estrategia de pruebas de series. Series de potencias.
 - Representación de funciones por series de potencias. Series de Taylor y Maclaurin.

- Introducción a las ecuaciones diferenciales
 - Definición. Clasificación. Tipos de solución. Métodos de resolución.

- Introducción a los métodos numéricos.
 - Aproximaciones y errores. Error absoluto y error relativo. Redondeo y truncamiento.
 - Raíces de ecuaciones con una variable
 - Aproximación polinomial, interpolación, aproximación de funciones
 - Integración numérica.

BIBLIOGRAFÍA:

- Ávila, Juan Félix. Ejercicios de cálculo: límites, derivadas e integrales. Editorial tecnológica de Costa Rica. Costa Rica, 2003.
- Demidovich B. Problemas y ejercicios de Análisis Matemático. Quinta Edición. Editorial MIR, Moscú, 1977.
- Edwards C & Penney D. Cálculo con geometría analítica. Cuarta Edición. Prentice may. 1996.
- Larson & Hostetler. Cálculo y geometría analítica. Tercera Edición. McGraw-Hill. México. 1988.

CODIGO:	LIX-
NOMBRE:	Inglés para Informática II
REQUISITOS:	Inglés para Informática I
NATURALEZA:	Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA:	Formación complementaria
PERÍODO:	II ciclo del I nivel
PROFESOR:	Máster Ileana Saborío Pérez

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
3	8	4	1	3

DESCRIPCIÓN: Este curso está inmerso en un currículo que comprende tres cursos conversacionales (I, II, y III) y un curso de lectura técnica (IV) que le dará al estudiante las bases del idioma inglés a través de las cuatro habilidades de la lengua: lectura, escritura, comprensión auditiva y expresión oral de las cuales se desarrollan con más énfasis las dos últimas. Se unen a este proceso el aprendizaje básico del conocimiento sintáctico (gramatical), funcional (temas y situaciones en el contexto informático) y semántico (vocabulario) de acuerdo con los diferentes contenidos temáticos. La práctica consiste en el análisis y comprensión tanto oral como escrita de diferentes artículos informáticos.

OBJETIVOS: Que el estudiante sea capaz de:

- Expresar preferencias acerca de los temas a desarrollar en el curso.
- Describir objetos y situaciones.
- Pedir y dar información
- Compartir información acerca de experiencias que ha vivido.
- Discutir diferentes tipos de problemas.

CONTENIDOS

UNIT 1: COMPUTER ENTERTAINMENT NETWORK

- Expresará preferencias acerca de los deportes
- Describirá sus juegos favoritos
- Se ofrecerá a hacer algo.

UNIT 2: ARCHITECTURAL COMPUTER

- Describirá su casa con la ayuda de un programa de computación
- Pedirá y dará acerca de la casa del futuro.

UNIT 3: INTERNET CAFE

- Solicitará y dará información.
- Compartirá información
- Ayudará a otros

UNIT 4: COMMUNITY SERVICE NETWORK

- Dará información acerca del uso del Internet en diferentes lugares de la comunidad: en la biblioteca, oficina de correos, departamento de policía, hospital, etc.
- Solicitará información sobre servicios comunales

UNIT 5: FILES: WARNING, SUGGESTIONS AND PREDICTIONS

- Describirá las funciones de los *files*
- Dará sugerencias para resolver problemas.
- Hará predicciones acerca de posibles problemas computacionales.

UNIT 6: LOS VIRUS: ANTIVIRUS, COMPUTADORAS ENFERMAS, PERSONAS ENFERMAS, SOFTWARE Y MEDICINA.

- Pedirá y dará información acerca del antivirus
- Discutirá problemas
- Explicará los procesos del antivirus
- Explicará como actualizar el antivirus

UNIT 7: COMPUTER LIFESTYLES OF THE FUTURE

- Describirá los estilos de vida del futuro y su relación con la computación.

BIBLIOGRAFÍA:

- Khurshid Ahmad, Greville Corbet. Computers, Language Learning and Language Teaching. Cambridge University Press. 1989
- Otto, Sue and others. Modern Technology in Foreign Language Education: Applications and Projects. National Textbook Company. 1991
- Richards, Jack C. et al. Interchange 2. English for International Communication. U.S.A. Cambridge University Press. 1994.

CODIGO:	EIA-
NOMBRE:	Soporte Técnico
REQUISITOS:	Fundamentos de Informática
NATURALEZA:	Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA:	Arquitectura y comunicaciones
PERÍODO:	II ciclo del I nivel
PROFESOR:	Msc. Alberto Segura

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
3	8	2	2	4

DESCRIPCIÓN: En este curso el estudiante aprenderá a identificar las características de rendimiento de un computador personal, así como a elaborar y evaluar requerimientos técnicos del hardware de un computador. Podrá identificar, instalar y mantener los principales componentes y periféricos de un computador, y el software de aplicación y gestión del computador. La práctica consistirá en analizar cada una de las partes del hardware del computador, así como en realizar su apropiada instalación y mantenimiento.

OBJETIVOS: El estudiante podrá:

- Conocer e identificar las características más relevantes de las computadoras personales.
- Conocer e identificar los componentes de hardware de la PC.
- Instalar apropiadamente los componentes de hardware y periféricos de una PC.
- Instalar y desinstalar software de aplicación.
- Emplear utilitarios de control de virus y de desempeño del sistema.

CONTENIDO:

1. CONCEPTOS BÁSICOS DE ELECTRICIDAD: voltaje, amperaje, resistencia, ohmios, inductancia, etc.
2. COMPONENTES BÁSICOS DEL COMPUTADOR
 - Clasificación de las computadoras.
 - Evolución de las computadoras personales.
 - Componentes del computador
 - Hardware
 - Unidades Funcionales (□Unidad de Memoria, Memoria Principal, □Memoria Secundaria, Unidad Central de procesamiento, ALU, □Unidad de Control, Registros, □Unidad de Entrada/Salida)
 - Buses del Sistema (□Datos, □Direcciones, □Control)
 - Software
 - Sistemas Operativos
 - Aplicaciones de Productividad
 - Características Básicas del Computador.
 - Representación Interna de la Información.
 - Unidades de Medida de almacenamiento.
 - Unidades de Medida de Velocidad de Procesamiento.

- Unidades de Medida de velocidad de Acceso del Sistema
- Puertos
- BIOS
- IRQ
- DMA
- Dirección de E/S
- Práctica de laboratorio

3. ARQUITECTURA DE LA UNIDAD DE SISTEMA

- Proceso de arranque de un computador.
 - POST
 - Archivos del Sistema
 - Autoexec.bat
 - Config.sys
 - Win.ini
- Herramientas Básicas y equipo de Limpieza.
- Consideraciones generales para desarmar el PC
- El Gabinete o chasis
 - Tipos
 - Consideraciones de distribución y enfriamiento.
- Componentes internos del PC
 - La Fuente de Alimentación
 - Tipos
 - Capacidad
 - Conexiones internas y externas
 - Mantenimiento
 - Protección (Reguladores UPS)
 - Cálculo de capacidad para protección.
 - Instalación
 - Mantenimiento y limpieza.
- La Tarjeta Madre
 - Tipos
 - ChipSet
 - BIOS (Standar CMOS Setup, Bios Features Setup)
 - Ranuras de Expansión o slots (ISA, MCA, EISA, PCI, AGP)
 - Batería
 - Jumpers
 - Conectores internos y externos (Teclado, puertos seriales y paralelos, unidades de disquete, conectores IDE, pulsadores e indicadores, ROM Integradas).
- Memoria Caché L2
- Banco de Memoria RAM
- Zócalo del Microprocesador
- Instalación de la tarjeta Madre
 - Mantenimiento y limpieza.
- Memoria RAM
 - Tiempo de Acceso
 - Bit de Paridad
 - Código de Corrección de Errores ECC
 - Controlador de Memoria
 - Tipo de Tecnología (DRAM, SRAM, EDO)
 - Tipo de Módulos (SIMM, DIMM).

- Consideraciones para la actualización e instalación
- Instalación
- Mantenimiento y limpieza.
- Microprocesador
 - Evolución
 - Características (Tamaño de palabra, capacidad de acceso a memoria, velocidad de proceso, memoria Caché L1, velocidad de Bus (interno/externo), multiplicador de reloj, enfriamiento, repertorio de Instrucciones (MMX/3DNOW), empaque o encapsulado (PGA, ZIF, Slot1, Slot A)
 - Coprocesadores
 - Procesadores Actuales
 - Instalación
- Práctica de laboratorio

4. COMPONENTES DE ALMACENAMIENTO Y COMUNICACIÓN

- Las Unidades de disco flexible
 - Clasificación y capacidad
 - Sistemas mecánicos
 - Instalación (Física, Lógica (CMOS))
 - Mantenimiento y limpieza.
- Unidades de Disco Duro
 - Clasificación de acuerdo a la Interface
 - Parámetros del disco
 - Estructura Física
 - Instalación (Física, Lógica (CMOS), Particionado, Formateo)
 - Mantenimiento
 - Defragmentación
 - Verificación y corrección de datos.
 - Estacionamiento de las Cabezas.
- Unidades de CD-R CD-RW
 - Clasificación de acuerdo a la Interface y ubicación.
 - Parámetros de la unidad
 - Estructura Física
 - Instalación (Física, Lógica (Controladores)
 - Mantenimiento y limpieza.
- Otras Unidades de Almacenamiento Secundario (Unidad ZIP, DVD, Cinta)
- Tarjeta de Sonido
 - Características.
 - Instalación (Física, Lógica (Controladores), Conexión de Micrófono, Bocinas, Prueba en
 - Windows)
- Tarjeta de Red
 - Características.
 - Instalación (Física, Lógica (Controladores))
- Tipos de Módem (interno, externo)
 - Características.
 - Instalación (Física, Lógica (Controladores), Prueba de conexión)
- Tarjeta de Video
 - Características.
 - Instalación (Física, Lógica (Controladores))
- Práctica de laboratorio

5. PERIFÉRICOS DE ENTRADA SALIDA

- Impresoras
 - Características
 - Clasificación
 - Interfaces y cables
 - Instalación (Física, Lógica (Controladores))
 - Mantenimiento preventivo y limpieza.
 - Operación
- Digitalizadores
 - Características
 - Clasificación
 - Interfaces y cables
 - Instalación (Física, Lógica (Controladores), Mantenimiento preventivo y limpieza)
 - Operación
- Proyectoras de datos
 - Características
 - Clasificación
 - Interfaces y cables
 - Instalación (Física, Lógica (Controladores))
 - Mantenimiento preventivo y limpieza.
 - Operación
- Práctica de laboratorio

6. COMPONENTES DE SOFTWARE Y HARDWARE

- Criterios de selección y adquisición de hardware y software.
- Políticas de derecho de autor
- Sistemas operativos
 - Características
 - Versiones
 - Instalación
 - Adicionar y eliminar Hardware.
 - Instalar y desinstalar Aplicaciones.
- Software Utilitario
 - Defragmentación
 - Compresión
 - Respaldo
 - Recuperación de datos
 - Virus y antivirus
 - Herramientas de productividad
- Práctica de laboratorio

BIBLIOGRAFÍA:

- Boyce, Jim. Conserve viva su PC. Prentice Hall Hispanoamericana. México, 1994.
- Buckel, Herbert. Ampliar y reparar su PC. Cuarta edición. Alfaomega-Marcombo. México. 1999.
- CETTICO. Enciclopedia de Informática y computación - Teleinformática. Cultural S.A., España. 1997.

- Minasi, Mark. Guía Completa de Mantenimiento y Actualización de la PC. Ventura Ediciones. Segunda Edición México. 1994.
- Norton, Peter. Introducción a la Computación. McGraw Hill. Tercera Edición México. 2000.
- Norton, Peter. Periféricos y Accesorios para la IBM-PC, PS/2 y Compatibles. Prentice Hall. Primera Edición México. 1993.
- Revista Electrónica y Computadores. Curso Práctico sobre computadoras. Editorial Cedit. Primera edición. Colombia. 1999.
- Thompson, Steven. Convierte tu PC a multimedia. Prentice Hall Hispanoamericana-QUE. México. 1995.
- Torns Dorf, H. PC para principiantes. Segunda edición. Computec-Marcombo México. 1995.

CODIGO:	EIA-
NOMBRE:	Estructuras Discretas para Informática
REQUISITOS:	Fundamentos de informática, Matemática para informática I
NATURALEZA:	Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA:	Ingeniería de software
PERÍODO:	II ciclo del I nivel
PROFESOR:	Lic. Sonia Mora Rivera

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	1	3	6

DESCRIPCION: Este curso amplía los conceptos matemáticos que sirven de base a las estructuras de datos y los lenguajes formales, y proporciona al estudiante las estructuras y modelos matemáticos básicos necesarias para el desarrollo de soluciones computacionales eficientes. La práctica viene dada por la solución a problemas que hacen uso de modelos de matemática discreta, y su implementación computacional.

OBJETIVO: Que el estudiante sea capaz de:

- Utilizar algoritmos que le permitan la resolución de problemas de diversos campos de aplicación computacional.

CONTENIDO:

1. Álgebra booleana y su representación mediante circuitos combinatorios.
2. Conteo. Permutaciones. Combinaciones. Principio de las casillas. Relaciones de recurrencia.
3. Relaciones y digrafos. Representación de relaciones y digrafos. Trayectorias en relaciones y digrafos. Propiedades de las relaciones. Relaciones de equivalencia. Representación en computadora. Definición formal de función. Funciones para la ciencia de la computación.
4. Árboles. Propiedades de los árboles. Árboles etiquetados. Búsqueda en árboles. Árboles no dirigidos. Árboles de expansión mínima.
5. Modelos de Redes.
6. Autómatas, lenguajes y gramáticas. Circuitos secuenciales y máquinas de estado finito. Lenguajes y gramáticas. Autómatas de estado finito. Máquinas y lenguajes regulares. Simplificación de máquinas.

BIBLIOGRAFIA:

- Johnsonbaugh, Richards. Matemáticas Discretas. Grupo Editorial Iberoamericana, 1988.
- Kolman, Bernard y Buby, Roberto. Estructuras de Matemática Discretas para computación. Prentice Hall Hispanoamericana, 1995.
- Tremblay, Jean Paul y Manohar, Ram . Matemáticas discretas : con aplicación a las ciencias de la computación.Cecsa. I Edición México 1996.

CODIGO: EIA-
NOMBRE: **Programación II**
REQUISITOS: Programación I
NATURALEZA: Teórico/ Práctico
AREA DISCIPLINARIA: Ingeniería de software
PERÍODO: I ciclo del II nivel
PROFESOR: Msc. María Adilia García

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	2	2	6

DESCRIPCIÓN: En éste curso el estudiante profundiza en los conceptos relacionados con la programación orientada a objetos. Se pretende que el estudiante resuelva problemas identificando patrones para aplicar reutilización código. Lo anterior utilizando las características fundamentales de la programación orientada a objetos y considerando criterios de calidad apropiados.

OBJETIVOS:

1. Aplicar las abstracciones fundamentales de programación orientada a objetos para modelar y resolver problemas.
2. Comprender en detalle el proceso de creación y destrucción de objetos de manera eficiente con énfasis en el acceso, uso y liberación de recursos.
3. Aplicar reutilización de bibliotecas.
4. Comprender la importancia de la especificación correcta de interfaces de clase.
5. Crear implementaciones para la solución de problemas escribiendo código fuente reutilizable.
6. Comprender la importancia de la depuración y la buena definición de pruebas para asegurar la calidad del código para su reutilización.
7. Aplicar las estructuras de datos de memoria dinámica (listas, pilas, colas) en la resolución de problemas.
8. Resolver problemas utilizando archivos.
9. Aplicar una buena separación entre la implementación de la lógica del problema y su presentación.
10. Identificar elementos de programación orientada a objetos en el contexto de una biblioteca de componentes gráficos.
11. Conocer ambientes manejados por eventos.

CONTENIDOS:

Tema1: Programación Orientada a Objetos y Reutilización.

- Construcción y destrucción dinámica de objetos en memoria (Almacenamiento de objetos en memoria dinámica y pila).
- Herencia y su relación con reutilización de clases preexistentes.

- Jerarquías de clase.
- Clases abstractas.
- Polimorfismo.
- Métodos virtuales.
- Control de acceso a los miembros de clase utilizando herencia.
- Manejo apropiado de recursos durante la construcción y destrucción dinámica de objetos.
- Elementos fundamentales de una biblioteca de contenedores (Algoritmos, estructuras e iteradores)
- Principios para el buen diseño y programación de clases reutilizables y clases contenedoras.

Tema 2: Depuración, pruebas y manejo de errores y excepciones.

- Depuración y pruebas.
- Manejo de errores y excepciones.

Tema 3. Persistencia de datos y persistencia a nivel de objetos

- Archivos secuenciales indexados
- Técnicas básicas para persistencia de objetos
- Uso de funciones básicas: lectura, búsqueda, escritura.

Tema 4: Separación entre aplicación e interfaz.

Tema 5: Introducción al manejo de hilos y comunicación

- Introducción al uso de múltiples hilos.
- Comunicación entre objetos remotos mediante sockets.
- Introducción al acceso a datos provenientes de una tabla de base de datos.

BIBLIOGRAFIA:

- Camacho David, José M^a Valls, y otros. Programación, algoritmos y ejercicios resueltos en Java. Pearson/Prentice Hall. 2003.
- Deitel, Harvey y Deitel Paul. Como programar en C++. Prentice Hall. 2 Edición 1999.
- Deitel y Deitel. Cómo programar en Java. Prentice Hall. 1 Edición 1999.
- Kernighan, Brian. La práctica de la programación. Prentice Hall. 6ta Edición, 2000.
- Naughton, Patrick. Herbert Schildt. Java. Manual de Referencia. McGraw Hill. 1997.
- Pérez, José M^a, Jesús Carretero y otros. Problemas resueltos de programación en lenguaje Java. Thomson. 2003.
- Savitech Walter. Resolución de problemas con C++. Prentice Hall, 1 Edición. 2000

CODIGO: MA-
NOMBRE: **Matemática para informática III**
REQUISITOS: Matemática para informática II
NATURALEZA: Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA: Formación complementaria
PERÍODO: I ciclo del II nivel
PROFESOR: Msc. Juan Félix Ávila

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	2	2	6

DESCRIPCION: En este curso se pretende que el estudiante conozca y aprenda los conceptos básicos del álgebra lineal y su posible aplicación en la resolución de problemas computacionales. Se utilizará software como herramienta didáctica para lograr un aprendizaje dinámico de los conceptos matemáticos estudiados. La práctica viene dada por la resolución de problemas matemáticos mediante la utilización del software seleccionado.

OBJETIVO: Que el estudiante conozca:

- Conceptos sobre matrices y operaciones matriciales.
- Nociones sobre espacios vectoriales.
- Aplicaciones del álgebra lineal en la solución de problemas computacionales.
- Una herramienta de software que le permita aplicar los conceptos matemáticos estudiados en el curso.

CONTENIDO:

1. Ecuaciones lineales y matrices
 - Sistemas lineales
 - Matrices
 - Producto escalar y producto vectorial de dos vectores
 - Propiedades de las operaciones con matrices
 - Resolución de sistemas de ecuaciones lineales
 - La inversa de una matriz
2. Determinantes
 - Definición y propiedades
 - Cofactores y aplicaciones
3. Vectores en R^2 y R^n
 - Vectores en el plano. Vectores en R^n
 - Introducción a las transformaciones lineales
 - Graficación por computadora
 - Producto cruz en R^3
 - Rectas y planos
4. Espacios vectoriales reales
 - Espacios vectoriales. Subespacios

- Independencia lineal
 - Bases y dimensión
 - Sistemas homogéneos
 - Rango de una matriz y aplicaciones
 - Coordenadas y cambio de base
 - Bases ortonormales en \mathbb{R}^n
 - Complementos ortogonales
5. Valores y vectores propios
- Diagonalización. Aplicaciones
 - Diagonalización de matrices simétricas
6. Transformaciones lineales y matrices
- Definiciones
 - Imagen de transformación lineal
 - Matriz asociada
7. Aplicaciones
- Programación lineal
 - Mínimos cuadrados
 - Circuitos eléctricos
 - Teoría de grafos
 - Cadenas de Markov
 - Modelos económicos lineales
 - Sucesión de Fibonacci, formas cuadráticas

BIBLIOGRAFÍA:

- ❖ Bernard Colman. Álgebra Lineal con aplicaciones y Matlab. Prentice Hall. México, 1999.
- ❖ Noble, Ben y Daniel, James. Álgebra lineal aplicada. 3 Edición. Prentice Hall Hispanoamericana. 1989.
- ❖ Strang, G. Introduction to Applied Mathematics. 1 Edición. Wellesley-Cambridge Press. 1986.

CODIGO: LIX-
NOMBRE: **Inglés para informática III**
REQUISITOS: Inglés para informática II
NATURALEZA: Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA: Formación complementaria
PERÍODO: I ciclo del II nivel
PROFESOR: Máster Ileana Saborío Pérez

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
3	8	4	1	3

DESCRIPCION: Este curso está inmerso en un currículo que comprende tres cursos conversacionales (I - II - III) y un curso de lectura técnica (IV) que le dará al estudiante las bases del idioma inglés a través de las cuatro habilidades de la lengua: lectura, escritura, comprensión auditiva y expresión oral de las cuales se desarrollan con más énfasis las dos últimas. Se unen a este proceso el aprendizaje básico del conocimiento sintáctico (gramatical), funcional (temas y situaciones en el contexto informático) y semántico (vocabulario) de acuerdo con los diferentes contenidos. La práctica consiste en el análisis y comprensión tanto oral como escrita de diferentes artículos informáticos.

OBJETIVOS: El estudiante será capaz de:

- Pedir información reciente de los avances acerca de la cibernética
- Describir servicios en línea
- Identificar dispositivos de uso de la multimedia
- Discutir aspectos generales y específicos relacionados con los servicios de multimedia.

CONTENIDOS:

UNIT 1: INTERNATIONAL CYBERSPACE

- Expresará información relacionada a la cibernética.
- Solicitará información de sus servicios en su campo.
- Discutirá adelantos más recientes.

UNIT 2: DATABASE: THE LIBRARY

- Identificará servicios computacionales en una biblioteca
- Describirá sus servicios y utilidades.

UNIT 3: BUSINESS ON- LINE

- Solicitará información de los servicios en línea para asuntos de negocios
- Describirá los servicios.
- Discutirá las ventajas de sus usos.

UNIT 4: VIRTUAL STORAGE MEMORIES

- Describirá memorias virtuales.
- Dará información relacionada a los servicios.
- Discutirá las ventajas y desventajas de los usos de los servicios.

UNIT 5: TYPES OF SOFTWARE

- Pedirá y dará información acerca de ellos.
- Describirá los tipos y las diferencias entre ellos.
- Discutirá las ventajas del uso de diferentes tipos de software.

UNIT 6: MULTIMEDIA LABORATORY

- Identificará los diferentes dispositivos requeridos.
- Describirá las funciones de cada dispositivo.
Discutirá los usos de la multimedia para su campo y otros.
-

UNIT 7: PROGRAMMING

- Describirá aspectos relacionados con la programación.
- Explicará que cuidados se deben tener al programar.
- discutirá las ventajas de saber programar.

BIBLIOGRAFIA:

- Richards, Jack C. et al. Interchange 2. English for International Communication. U.S.A. Cambridge University Press, 1994.
- Khurshid ahmad, Greville Corbet. Computers, Language Learning and Language Teaching. Cambridge University Press. 1989
- John Higgins. Language, Learners and Computers. Longman Group, 1988.
- Lecturas varias

CODIGO: EIA-
NOMBRE: **Arquitectura de computadores**
REQUISITOS: Programación I, Soporte técnico
NATURALEZA: Teórico/ Práctico
AREA DISCIPLINARIA: Arquitectura y telecomunicaciones
PERÍODO: I ciclo del II nivel
PROFESOR: Lic. Eduardo Solano.

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
3	8	1	3	4

DESCRIPCIÓN: Proveer al estudiante de los conocimientos básicos para comprender la composición, organización y funcionamiento de la arquitectura de una computadora, y llevar a la práctica algunos de éstos conceptos mediante un laboratorio supervisado y equipado para ello. Además el estudiante tendrá que preparar algunos proyectos programados haciendo uso del computador.

OBJETIVOS:

- Introducir al estudiante a la organización, diseño lógico y composición de un sistema digital de cómputo.
- Lograr un mejor entendimiento del funcionamiento interno de una computadora que le permita al estudiante aprovechar mejor las capacidades del mismo.

CONTENIDOS:

- I. Lógica digital. Circuitos lógicos digitales. Componentes digitales
- II. Representación interna de los datos.
- III. El computador: organización y diseño de la computadora.
- IV. La unidad central de procesamiento: aritmética, instrucciones, modos de direccionamiento y formatos. Estructura y función de la CPU. Computadores RISC. Paralelismo.
- V. La unidad de Control: Funcionamiento. Microprogramación básica de la computadora. Control micro-programado.
- VI. Introducción al microprocesador.
- VII. Funciones básicas del ensamblador. Características del ensamblador dependientes/ independientes de la máquina.
- VIII. Cargadores y ligadores. Funciones básicas, características dependientes/ independientes de la máquina.
- IX. Procesadores de macros. Funciones básicas, características dependientes/ independientes de la máquina.
- X. Compiladores: Funciones básicas, características dependientes/ independientes de la máquina
- XI. Organización paralela: procesamiento paralelo.

BIBLIOGRAFIA:

- Beck Leland. Introducción a la programación de sistemas. Addison Wesley Iberoamericana. U.S.A. 1988.
- Morris, Mano. Arquitectura de Computadoras , Prentice-Hall. 1996
- Morris Mano. Lógica Digital y Diseño de Computadores, Prentice-Hall. 1996
- Stallings. William. Organización y arquitectura de computadores. , Prentice-Hall 5ta Edición, 2000.
- Tanenbaum, Andrew. Organización de computadoras, Prentice-Hall, 1986

CODIGO:	MAX-
NOMBRE:	Probabilidad y Estadística para Informática
REQUISITOS:	Estructuras Discretas para Informática, Matemática para informática II
NATURALEZA:	Teórico/práctico
AREA DISCIPLINARIA:	Formación complementaria
PERIODO:	I ciclo del II nivel
PROFESOR:	MSc. Juan Félix Ávila

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
3	8	1	3	4

DESCRIPCIÓN: En este curso se pretende que el estudiante conozca la utilidad de la probabilidad y la estadística, y la aplicación que tienen en la solución de algunos problemas que se le formulen en su desempeño profesional. El curso será apoyado por un software que permita la aplicación de las teorías estadísticas.

OBJETIVOS: El curso debe capacitar al estudiante para que:

- Sea capaz de recoger datos y presentarlos en forma resumida.
- Seleccione pruebas estadísticas adecuadas al diseño y propósito de una solicitud.
- Procese datos con el fin de obtener información útil para la toma de decisiones.
- Use de manera eficaz paquetes estadísticos en la solución de problemas.
- Conozca la importancia del teorema del límite central en la toma de decisiones estadísticas.
- Calcule el tamaño de la muestra requerido para un problema de estimación que incluya la media población y la proporción poblacional.
- Aplique el procedimiento de prueba de hipótesis para resolver problemas prácticos.
- Realice pruebas de hipótesis sobre medias y proporciones poblacionales.
- Aplique la prueba de bondad de ajuste a un problema de toma de decisiones.
- Utilice una herramienta de software que le permita aplicar los conceptos estadísticos estudiados en el curso.

CONTENIDO:

- I Teoría elemental de probabilidad. Permutaciones y combinaciones. Definiciones básicas de probabilidad. Probabilidad condicional. Sucesos independientes y dependientes. Sucesos mutuamente excluyentes. Tablas de probabilidades conjuntas.
- II. Distribuciones de probabilidades. Distribución de probabilidad discreta, su valor esperado y variancia. Distribución de probabilidad binomial y su media. La distribución Poisson. Distribución de probabilidad continua: distribución normal. Área

- bajo la curva normal. Distribución normal estándar. Aproximación normal a la binomial. Problemas de aplicación.
- III. Variables y representaciones. Introducción: Concepto. Población y muestra. Investigación científica. Métodos de muestreo aleatorio. Variables discretas y variables continuas. Números aleatorios.
- VII. Distribuciones muestrales: Muestreo con o sin reemplazo. Distribución de muestreo de la media. Distribución de muestreo de la proporción. Factor de población finita.
- VIII. Distribución de frecuencias. Ordenación de datos. Intervalos de clase. Frecuencia absoluta, relativa y acumulada. Distribución de frecuencias. Histograma y polígonos de frecuencias, ojivas. Otras formas de representar datos: gráficos de barras, gráfico de línea, gráfico circular o pastel y mapa punteado. Aplicaciones.
- III. Medidas de posición central: Características e interpretación de la moda, mediana y media aritmética. Cálculos de las medidas para datos agrupados.
- IV. Medidas de variabilidad: Medición de la variabilidad, recorrido o amplitud. La desviación media, la varianza y la desviación estándar. El coeficiente de variación. Cálculo de la varianza y la desviación estándar para datos agrupados. Problemas de aplicación.
- VIII. Estimación estadística. Estimación de intervalo de confianza de la media, con σ conocida. Estimación de intervalo de confianza de la media, con σ desconocida. Estimación de pequeñas muestras: distribución t de Student. Intervalo de predicción para un valor individual futuro. Estimación del intervalo de confianza para la proporción. Determinación del tamaño de la muestra para la media. Determinación del tamaño de la muestra para la proporción. Estimación y determinación del tamaño de la muestra para poblaciones finitas. Error de la estimación del tamaño de la muestra.
- IX. Teoría de la decisión estadística. Metodología de la prueba de hipótesis. Errores en prueba de hipótesis. Desarrollo de reglas de decisión. Pruebas de hipótesis sobre la media de una población. Muestras grandes y pequeñas. Valores p y prueba de hipótesis. Errores tipo II. Cálculo del tamaño de una muestra para una prueba de hipótesis. Elección del nivel de significancia en pruebas de hipótesis.
- X. Pruebas de Chi-Cuadrado. Importancia. Pruebas de Chi-Cuadrado. Pruebas de bondad de ajuste. Pruebas con tablas de contingencia o pruebas para la independencia de dos variables categóricas. Pruebas de hipótesis sobre proporciones. Aplicaciones en computadora.
- XI. Regresión lineal simple y correlación. Modelos de regresión. Regresión lineal simple. Propiedades de los estimadores de mínimos cuadrados y estimación de σ^2 . Abusos comunes de regresión. Prueba de hipótesis en la regresión lineal simple: Uso de pruebas t. Enfoque del análisis de varianza para la prueba de significancia de la regresión. Intervalo de confianza para la pendiente y la ordenada al origen. Intervalo de confianza para la respuesta media. Predicción de nuevas observaciones. Evaluación de la adecuación del modelo de regresión: Análisis residual, coeficiente de determinación y prueba de falta de ajuste. Transformaciones que llevan a una línea recta. Correlación. Medidas de correlación. Variación explicada y variación

inexplicada. Coeficiente de correlación. Correlación de series en el tiempo. Pruebas de hipótesis en el análisis de regresión.

BIBLIOGRAFÍA:

- ❖ Berenson, Levine. Estadística básica en administración. Prentice Hall, México. 1996
- ❖ Johnson, R. Estadística elemental. Grupo Editorial Iberoamericana. México. 1990
- ❖ Kazmier, Díaz. Estadística aplicada a la administración y a la economía. Mc.Graw Hill. México, 1993
- ❖ Mendenhall W. Introducción a la probabilidad y a la estadística. Grupo Editorial Iberoamericana. México. 1990.
- ❖ Spiegel, M. Estadística. MacGraw Hill. México, 1991.

CODIGO: EIA-
NOMBRE: **Programación III**
REQUISITOS: Programación II, Matemática para informática III
NATURALEZA: Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA: Ingeniería de software
PERÍODO: II ciclo del II nivel
PROFESOR: Msc. Elizabeth González

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	2	2	6

DESCRIPCIÓN: Se pretende en este curso que el estudiante desarrolle aplicaciones de alto nivel utilizando la programación orientada a objetos, con objetos visuales. La práctica consistirá en el desarrollo de aplicaciones en ambientes web y en el desarrollo de aplicaciones utilizando archivos secuenciales, archivos secuenciales indexados, directos y bases de datos relacionales.

OBJETIVOS: Que el estudiante:

- Desarrolle aplicaciones en ambiente visual.
- Desarrolle aplicaciones en ambiente web.
- Conozca la implementación de aplicaciones con bases de datos relacionales.

CONTENIDO:

1. Desarrollo de proyectos visuales

- Desarrollo de proyectos Winapp
- Creación de formularios
- Creación de reportes
- Incorporación de controles y manejo de eventos
- Utilización y registro de controles
- Herencia de objetos visuales
- MFC
- Desarrollo de proyectos con archivos de datos

2. Desarrollo de Componentes, Librerías y Clases

- Desarrollo de componentes ActiveX
- MFC ActiveX
- Desarrollo de librerías dinámicas DLL
- MFC DLL
- Win32 DLL
- Componentes COM
- Desarrollo de componentes para proyectos de archivos de datos

3. Desarrollo de proyectos de bases de datos

- Objetos proveedores de datos
- Manejo de conexiones

- Manejo de excepciones
- Conexiones en tiempo de diseño
- Conexiones en tiempo de ejecución
- Recordset
- Comandos
- Fundamentos de bases de datos relacionales
- SQL incorporado
- Auditoria de transacciones
- Desarrollo de proyectos con objetos conectores de bases de datos

BIBLIOGRAFIA:

- Bruce, Eckel. Thinking in Java. Prentice Hall PTR. 3rd edition. 2002.
- Deitel, Harvey y Deitel Paul. Como programar en C++. Prentice Hall. 2 Edición. 1999.
- Duane K. Fields y Mark A. Kolb. Java Sever Pages, Manning Publications Company. 2nd edition. 2001.
- Lane, David. Web Database Applications with PHP & MySQL. O'Reilly & Associates; 1st edition. Marzo. 2002.
- Naughton, Patrick, Herbert Schildt. Java. Manual de Referencia. McGraw Hill. 1997.
- Savitech, Walter. Resolución de problemas con C++. Prentice Hall, 1 Edición. 2000
- Schildt, Herbert. Java 2 : Manual de Referencia. Osborne/McGraw-Hill. 2001.

CODIGO:	EIA-
NOMBRE:	Estructuras de datos
REQUISITOS:	Programación II, Estructuras discretas para Informática
NATURALEZA:	Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA:	Ingeniería de software
PERÍODO:	II ciclo del II nivel
PROFESOR:	Msc. José Sánchez

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	2	2	6

DESCRIPCION: Este curso profundiza conceptos sobre algoritmos y estructuras de datos, para ello supone que el estudiante ya posee los conocimientos básicos sobre estos temas. El curso hace énfasis en buenas prácticas para la construcción, validación y verificación del software. La práctica consiste en el desarrollo de algoritmos eficientes y eficaces para resolver problemas computacionales.

OBJETIVO: Que el estudiante conozca

- Las principales estructuras de datos y la aplicación adecuada según la problemática a resolver.
- Administración eficiente y eficaz del espacio y tiempo computacional.
- Los principales algoritmos a utilizar según el problema a resolver.
- Los conceptos relacionados con el análisis de algoritmos.

CONTENIDO:

1. Estructuras de datos lineales: entero, real, carácter, hileras, registros, archivos, arreglos, punteros y referencias.
2. Estructuras enlazadas: listas, pilas, colas, estrategias de implementación eficiente.
3. Estructuras jerárquicas de datos: generalidades, árboles binarios, recorrido de árboles, árboles N-arios.
4. Grafos: Definiciones, representación, algunos algoritmos clásicos, usos.
5. Estructuras de datos recursivas y recursividad: problemas típicos, distintas estrategias: divide y conquista, backtracking recursivo, implementación de recursividad, recursividad en árboles y grafos.
6. Algoritmos fundamentales: tablas "hash", árboles de búsqueda, representaciones de grafos, recorridos en profundidad y amplitud, algoritmos de ruta más corta, árbol de expansión minimal, etc.

7. Archivos: registros, archivos secuenciales, ordenamiento y mezcla de archivos. Archivos indexados o relativos.
8. Técnicas de diseño de algoritmos. Introducción. Clasificación de las distintas técnicas. Algoritmos "Voraces". Ejemplos: problema del viajante, problema de la mochila, algoritmo de Prim. Técnica "divide y vencerás". Ejemplos: torres de Hanoi, quicksort, curvas recurrentes. Programación dinámica. Ejemplos: torneo de tenis, árbol de búsqueda óptimo, problema del viajante. Algoritmos de "vuelta atrás". Ejemplos: Problema de las 8 reinas, salto del caballo, búsqueda en un grafo. Algoritmos "ramifica y acota". Ejemplos: problema del puzzle, problema del viajante. Introducción a los árboles de juegos. Técnicas de exploración: minimax, poda alfa-beta.
9. Ordenamiento. Consideraciones de eficiencia de los algoritmos de ordenamiento y búsqueda.

BIBLIOGRAFÍA:

- Aho, Alfred et. al. Estructura de Datos y Algoritmos. Addison Wesley, USA, 1990.
- Cairo, Osvaldo y Guardati, Silvia. Estructura de Datos. Prentice Hall, México, 1995.
- Joyanes Aguilar, Luis; Zahonero Martinez, Ignacio; Estructura de Datos, Algoritmos, abstracción y 1(a)ed, Objetos. McGrawHil. (1998)
- Langsam, Yedidyah. Estructuras de datos en C y C++. Prentice Hall . 2 Edición, 1997.
- Mary E.S. Loomis. Estructura de datos y organización de archivos. Segunda Edición, Prentice-Hall, 1991

CODIGO:	LIX-
NOMBRE:	Inglés para Informática IV
REQUISITOS:	Inglés para Informática III
NATURALEZA:	Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA:	Formación complementaria
PERIODO:	II ciclo del II nivel
PROFESOR:	Máster Ileana Saborío Pérez

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
3	8	4	1	3

DESCRIPCIÓN: Este curso está inmerso en un currículo que comprende tres cursos conversacionales (I - II - III) y un curso de lectura técnica (IV) que le dará al estudiante las bases del idioma inglés a través de las cuatro habilidades de la lengua: lectura, escritura, comprensión auditiva y expresión oral de las cuales se desarrollan con más énfasis las dos últimas. Se unen a este proceso el aprendizaje básico del conocimiento sintáctico (gramatical), funcional (temas y situaciones en el contexto informático) y semántico (vocabulario) de acuerdo con los diferentes contenidos. La práctica consiste en el análisis y comprensión tanto oral como escrita de diferentes artículos informáticos.

OBJETIVOS: Que el estudiante sea capaz de:

- Hacer lectura analítica y crítica, utilizando la lectura para expresar sus puntos de vista de manera efectiva.
- Realizar lecturas previas y definirá el propósito del autor.
- Aplicar lectura extensiva o intensiva según sea el propósito del lector.
- Poder analizar y evaluar textos según las normas establecidas para distintos tipos de lectura.
- Sintetizar textos de una misma orientación temática, combinando tipos de información con el fin de elaborar un producto escrito coherente.
- Realizar lectura crítica de los textos al delimitar similitudes y contrastes entre textos con la misma temática.

CONTENIDOS:

UNIT 1

- Pre-reading, during reading, and post reading strategies.
- Previewing the source
- Reading purpose
- Technical vocabulary acquisition

UNIT 2

- Setting reading goals
- Extensive and intensive reading

UNIT 3

- Coherence and cohesion
- Linking words

UNIT 4

- Reading organization (patterns of organization)
- Ideas organization
- Outlining/semantic maps

UNIT 5

- Note taking during and after reading
- Underlining
- Tables, charts, graphs, etc.
- Self-questioning
- Comments

UNIT 6

- Paraphrasing

UNIT 7

- Summarizing
- Delete redundancy
- Delete unimportant details
- Provide a general term (superordinate) to cover several specific items from the original text.
- Locate and emphasize topic sentences
- Invent topic sentences if none are found
- Combine ideas in sentences and paragraphs

UNIT 8

- Free-writing on the topic
- Reactions
- Quotations
- Evaluation
- Critiquing
- Comparing and contrasting sources
- References

BIBLIOGRAFÍA:

- Otto, Sue and others. Modern Technology in Foreign Language Education: Applications and Projects. National Textbook Company, 1991
- Richards, Jack C. et al. Interchange 2. English for International Communication. U.S.A. Cambridge University Press, 1994.
- Strickland, Dorothy, Feeley Joan, Wepner, Seller. Using Computers in the Teaching of Reading. Teachers College Press, 1987.
- Lecturas varias

CODIGO:	EIA-
NOMBRE:	Comunicaciones y redes de computadores
REQUISITOS:	Arquitectura de computadores
NATURALEZA:	Teórico / Práctico
AREA DISCIPLINARIA:	Arquitectura y comunicaciones
PERIODO:	II ciclo del II nivel
PROFESOR:	Lic. Eduardo Solano

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
3	8	2	2	4

DESCRIPCIÓN: En este curso se pretende que el estudiante conozca en forma muy general todos los aspectos acerca de las comunicaciones y las redes de computadores. Es importante para la formación del estudiante que conozca sobre redes locales, Internet, protocolos de comunicación, así como temas de seguridad en redes y otros. La práctica consiste en el planteamiento de ejercicios en clase sobre el diseño y funcionamiento de redes.

OBJETIVOS: que el estudiante esté en capacidad de:

- ❖ Conocer los distintos medios de transmisión de datos y sus beneficios.
- ❖ Reconocer e identificar las distintas arquitecturas, protocolos y configuraciones de red.
- ❖ Conocer los aspectos básicos sobre redes.
- ❖ Conocer y poder analizar sobre distintos aspectos de seguridad en redes.

CONTENIDO:

1. Introducción a las telecomunicaciones
2. Conceptos básicos
3. Modelo OSI, TCP/IP
4. Medios de transmisión (cobre, aire, fibra óptica)
5. Equipos de telecomunicaciones
6. Teoría de IP
7. Diseño e implementación de redes (LAN, WAN)
8. Routing, switching
9. Cableado estructurado
10. Seguridad en redes
11. Comercio electrónico aplicado a las telecomunicaciones
12. Administración de redes
13. Otras tecnologías de redes
14. Criterios para la adquisición de equipos y desarrollo de redes

BIBLIOGRAFIA:

- ❖ Black, Uyles. Redes de computadoras (Protocolo, Normas e Interfases). Macrobit. 1990Tanenbaum, Andrew S. Redes de ordenadores, Tercera Edición, Prentice Hall, 1997.
- ❖ Halsall, Fred. Comunicación de datos, redes de computadores y sistemas abiertos. Prentice Hall 4ta Edición, 1998
- ❖ Stallings, William. Comunicaciones y redes de computadores. Ed. Prentice Hall. Sexta Edición (2000).
- ❖ Uyles Black .Tecnologías emergentes para redes de computadoras.Ed. Prentice Hall. Segunda Edición (1999)

CODIGO: EIA-
NOMBRE: **Programación IV**
REQUISITOS: Programación III
NATURALEZA: Teórico / Práctico
AREA DISCIPLINARIA: Ingeniería de software
PERÍODO: I ciclo del III nivel
PROFESOR: Lic. Felipe Ovares

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	2	2	6

DESCRIPCIÓN: Este curso trata varios temas relacionados con las nuevas tendencias de la programación para Internet, se integran los conceptos del lenguaje de marcas HTML con las páginas dinámicas utilizando lenguajes tipo script y conexiones a diversas bases de datos. La práctica consiste en los proyectos que el estudiante irá desarrollando a lo largo del curso.

OBJETIVOS: Que el estudiante:

- Desarrolle aplicaciones en ambiente web.
- Configure los servidores de web que se emplean en el curso.
- Conozca la implementación de aplicaciones en internet usando bases de datos relacionales.

CONTENIDO:

1. El modelo de las tres capas
Arquitectura del modelo de las tres capas
Capa del cliente
Capa media
Capa de la base de datos
2. Conceptos de programación basados en Web
3. Introducción al lenguaje de marcas HTML
Principales marcas
Formularios
4. Instalación y configuración de servidores Web
El servidor Web
El lenguaje de programación
La base de datos
5. Introducción a la programación con scripts
Variables
Ciclos
Expresiones regulares

- Funciones de librería
- Funciones definidas por el usuario
- Errores comunes

- 6. Ejecución de sentencias SQL vía Web
 - Conexión a bases de datos
 - Sentencias Insert, Update, Delete
 - Presentación de resultados

- 7. Validación en el cliente y en el servidor
 - Validación mediante scripts en el cliente
 - Validación en el servidor

- 8. Administración de sesiones
 - Definición y seguimiento de sesiones
 - Justificación del uso de sesiones

- 9. Autenticación y seguridad
 - Protección de datos en la Web
 - Autenticación en http
 - Autenticación usando la base de datos

- 10. Diseño de una aplicación Web

BIBLIOGRAFÍA:

1. Bruce Eckel. Thinking in Java. Prentice Hall PTR. 3rd edition (December 6, 2002).
2. Duane K. Fields y Mark A. Kolb. Java Sever Pages, Manning Publications Company. 2nd edition (September 15, 2001).
3. Oracle 8i The Complete Reference, 10ª. Edición. McGraw-Hill Osborne Media. Book and CD-ROM edition (May 23, 2000) Kevin Loney, George Koch.
4. Lane, David Web Database Applications with PHP & MySQL. O'Reilly & Associates; 1st edition (March 2002).

CODIGO: EIA-
NOMBRE: **Ingeniería de Sistemas I**
REQUISITOS: Programación III
NATURALEZA: Teórico /Práctico
AREA DISCIPLINARIA: Ingeniería de Sistemas
PERÍODO: I ciclo del III nivel
PROFESOR: Master María Marta Sandoval.

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	2	2	6

DESCRIPCIÓN: Este curso pretende establecer claramente los conceptos fundamentales relacionados con el diseño de software, alrededor de la construcción, verificación, validación, mantenimiento, y la relación que todo esto tiene con calidad de software.

El desarrollo de un sistema complejo parte del buen entendimiento de requerimientos, la construcción de los requerimientos incluye un análisis de la factibilidad del sistema deseado, así como la investigación y estudio de las necesidades de los usuarios, la creación de una descripción precisa de las funciones y alcances con sus restricciones, que permitan y condicionan las fases subsecuentes de diseño, de construcción, de implementación y de operación de la aplicación de sistemas de información. La práctica consiste en el modelado de casos de estudio que se les proporciona a los estudiantes.

OBJETIVO: que el estudiante logre:

- Entender la conceptualización de sistemas, la importancia de los sistemas de información a las organizaciones y el valor de la información.
- Identificar y entender las fases constitutivas del Ciclo de Vida de Desarrollo de Software.
- Comprender la importancia de los Métodos de Ciclo de Vida de desarrollo de Software, como el medio que establece el orden para el desarrollo de aplicaciones de sistemas de información.
- Conocer, y entender los fundamentos de las distintas técnicas de modelado para aplicaciones de sistemas de información.
- Decidir sobre la evaluación, la escogencia y la aplicación de las técnicas de modelado, según la situación particular a modelar.
- Comprender el proceso de Ingeniería de Requerimientos, su ubicación dentro de las fases de conceptualización y de requerimientos del Método de Ciclo de Vida de Desarrollo de Software y su relación con las fases de diseño, construcción, pruebas, transición - instalación.
- Desarrollar de manera consistente, el proceso de Ingeniería de Requerimientos para una aplicación de sistemas de información de complejidad mediana.

- Aplicar de manera efectiva, las herramientas de software de soporte al proceso de Ingeniería de Requerimientos, como apoyo a la consecución de un proceso de trabajo de Ingeniería de Requerimientos ordenado y a la documentación completa y consistente del conjunto de especificaciones de requerimientos para la aplicación de sistemas.

CONTENIDO:

1. Introducción a la conceptualización de sistemas.
Definición de sistemas.
Definición de subsistemas.
Componentes de un sistema: partes, alcance, ambiente.
2. Introducción a los sistemas de información.
Conceptos de información.
Costo / valor de la información.
Conceptos de sistemas de información.
Tipos de sistemas de información.
Efectos de los sistemas de información en las organizaciones.
Importancia de la información como soporte al proceso de toma de decisiones.
3. Fundamentos y técnicas de modelado.
Modelado de información (diagrama de clases, modelo de entidad relación).
Modelos de comportamiento (análisis estructurado, diagramas de estado, análisis de casos de uso, diagramas de interacción).
Modelos de estructura (arquitectura).
Modelos funcionales.
Modelos de negocio (procesos de negocio).
4. Métodos de Ciclo de Vida de Desarrollo de software.
Las fases genéricas del Ciclo de Vida de Desarrollo de software.
Métodos de Ciclo de Vida de Desarrollo de Software.
El Método de Ciclo de vida de Desarrollo de Software y los requerimientos para una aplicación de sistemas de información.
5. El proceso de Ingeniería de Requerimientos.
Los conceptos de la Ingeniería de Requerimientos.
Las Dimensiones del Proceso de Ingeniería de Requerimientos.
Planeación del proceso de Ingeniería de Requerimientos.
Atributos de calidad al proceso de Ingeniería de Requerimientos.
Técnicas para la recopilación de requerimientos.
Fundamentos de análisis de requerimientos.
Tipos de modelos al proceso de Ingeniería de Requerimientos.
Validación de requerimientos
Administración de Requerimientos.
Especificación de requerimientos y documentación.
6. Herramientas de software

7. La Gestión de la configuración de software para la administración de los procesos de Ingeniería de Requerimientos.

BIBLIOGRAFÍA:

- ❖ Barker , Richard y Longman ,Cliff. Case*Method. Function and Process Modelling. Addison Wesley, 1995.
- ❖ Dean Leffingwell, Don Widrig. Managing Software Requirements. A Unified Approach; Addison Wesley, 2000.
- ❖ Erickson Hans-Erick, Penker. Magnus Business Modeling with UML; John Wiley & Sons, 2000.
- ❖ Jacobson, Ivar, et al. El proceso unificado de desarrollo de software. Prentice Hall. 1Edición, 2000
- ❖ Kotonya, Gerald y Sommerville , Ian. Requirements Engineering. Processes and Techniques. John Wiley & Sons Ltd, 2000.
- ❖ Mc Connell, Steve. Desarrollo y Gestión de Proyectos Informáticos. Prentice Hall Hispanoamericana, 1997.
- ❖ Robertson, Suzanne y Robertson , James. Mastering the Requirements Process. ; ACM Press, 1999.
- ❖ Sommerville, Ian y Sawyer , Pete. Requirements Engineering. A good practice guide. John Wiley & Sons Ltd, 1999.
- ❖ Thayer, Richard H. Software Requirements Engineering. Second Edition. Merlin Dorfman; IEEE, 2000.

CODIGO:	EIA-
NOMBRE:	Diseño e Implementación de Bases de Datos
REQUISITOS:	Programación III, Estructuras de datos
NATURALEZA:	Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA:	Ingeniería de Software
PERÍODO:	I ciclo del III nivel
PROFESOR:	Lic. Johnny Villalobos

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	2	2	6

DESCRIPCIÓN: En este curso el estudiante adquiere conocimientos en tres áreas generales de la gestión de las bases de datos, el estudiante puede llevar a la práctica el conocimiento adquirido sobre lenguajes de consultas de bases de datos, diseñar las bases de datos e introducir principios de administración. La práctica se llevará a cabo mediante el diseño y desarrollo de diferentes modelos de bases de datos.

Objetivo: que el estudiante conozca:

- Conozca diferentes gestores de bases de datos comerciales.
- Construye esquemas de bases de datos utilizando lenguajes de definición de datos.
- Conozca y aplique correctamente el lenguaje de manipulación de datos.
- Establezca interfaces de acceso a datos por medio de lenguajes de programación.
- Conozca diferentes modelos para el diseño de bases de datos.
- Conozca los diferentes métodos de optimización de acceso a los datos.

CONTENIDO:

1. Lenguajes de consultas de bases de datos relacionales

- Lenguaje de definición de datos SQL-DDL
- Lenguajes de manipulación de datos SQL-DML
- Lenguaje de transacciones SQL-TCL
- Lenguaje procedimental de bases de datos
- Conexiones de bases de datos

2. Modelos de bases de datos

- Modelos Entidad Relación
- Modelos Relacional
- Diseño de base de datos relacionales
- Bases de Datos Orientadas a Objetos
- XML

3. Principios de administración y seguridad

- Procesamiento y optimización de consultas
- Gestión de transacciones
- Control de concurrencia

- Protocolos de recuperación

BIBLIOGRAFÍA:

- González, C. Fundamentos de Base de Datos. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, 1996.
- Korth H. Fundamentos de Bases de Datos. McGraw-Hill, 1993.
- Navathe E. Sistemas de Base de Datos. Addison Wesley, Segunda Edición. Estados Unidos, 1997.
- Piattini M. Fundamentos y Modelos de Base de Datos. Alfaomega, Segunda Edición. México, 1999.
- Silberschatz A., Korth H. Fundamentos de Base de Datos. Cuarta Edición, McGraw Hill. Madrid, 2002.
- Tsai A. Sistemas de base de datos: Administración y uso. Prentice-Hall Hispanoamericana. México, 1990.
- Villalobos J. SQL 1. Ed. Universidad Nacional, 2001
- Villalobos J. SQL 2. Ed. Universidad Nacional, 2001
- Villalobos, Díaz. Visual Basic y Bases de Datos. Ed. Universidad Nacional, 2002

CODIGO:	EIA-
NOMBRE:	Sistemas Operativos
REQUISITOS:	Programación II, Arquitectura de computadores
NATURALEZA:	Teórico/ Práctico
AREA DISCIPLINARIA:	Arquitectura y comunicaciones
PERÍODO:	I ciclo del III nivel
PROFESOR:	MSc. Armando Arce

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
3	8	1	3	4

DESCRIPCION: Este curso está orientado al estudio de las estructuras, características y funcionalidad de los sistemas operativos. Partiendo de lo anterior, se analizan los sistemas operativos más comunes, su estructura interna y los mecanismos de diseño adecuados para construir sistemas operativos. La práctica consiste en casos de estudio de funcionamiento y operación de las partes de un sistema operativo.

OBJETIVO: Que el estudiante esté en capacidad de:

- ❖ Conocer la funcionalidad de los sistemas operativos, así como su estructura y funcionamiento interno.
- ❖ Comprender los conceptos y problemas específicos de los Sistemas Operativos, las características que los diferencian de otros sistemas informáticos.
- ❖ Conocer los métodos más importantes que utilizan para desarrollar sistemas operativos y la organización del software, y comprender sus principios y formas de aplicación.

CONTENIDO:

- ❖ Introducción a los sistemas operativos.
 - Componentes.
 - Organización interna
 - Aspectos de diseño e implementación
- ❖ Procesos.
 - Implementación y planificación.
 - Mecanismos de comunicación y sincronización.
- ❖ Interbloqueos.
 - Caracterización
 - Detección y recuperación
 - Prevención y predicción
- ❖ Administración de sistemas.
 - Configuración y gestión de recursos.
 - Servicios y seguridad del sistema.
- ❖ Administración de memoria.
 - Modelo de memoria, administración y procesos.

- Memoria virtual
- ❖ Entrada/Salida.
 - Caracterización de los dispositivos de E/S
 - Arquitecturas de E/S
 - Administrador de E/S
- ❖ Sistema de archivos.
 - Estructura del administrador
 - Implementación de archivos.
 - Administración del espacio.
 - Rendimiento y confiabilidad
- ❖ Seguridad y Protección.
 - Mecanismos de protección
 - Aspectos sobre seguridad.
- ❖ Introducción a los Sistemas Distribuidos.
 - Generalidades
 - Comunicación y sincronización.
 - Administración de archivos distribuidos.
- ❖ Casos de estudio: Unis/ Windows/ Mac

BIBLIOGRAFIA:

- Tanenbaum and A.S. Woodhull. Operating Systems Design and Implementation. 2nd. Edition. Prentice Hall, 1997.
- Carretero, Jesús, y Pérez, Fernando. Prácticas de Sistemas Operativos. McGraw-Hill, 2002.
- Carretero, Jesús, García, Félix, De Miguel, Pedro, y Pérez, Fernando. Sistemas Operativos: Una visión aplicada. McGraw-Hill, 2001.
- Kernighan, Brian W. y Pike, Rob, El Entorno de Programación UNIX, Prentice-Hall, 1987
- Márquez García, Fco. Manuel. UNIX: Programación Avanzada, Addison-Wesley, 1994
- Montagnier, Jean-Luc. Administración UNIX: System V y redes TCP/IP, Ediciones Gestión 2000, 1995
- Stallings, W.. Operating Systems Internals and Design Principles. 3rd. Edition Prentice Hall, 1998.
- Silberschatz, A. and Galvin, P.B.. Operating Systems Concepts. Fifth Edition, Addison-Wesley, 1998.
- Robbins, Kay A. y Robbins, Steven. UNIX: Programación Práctica, Prentice-Hall, 1997

CODIGO: EIA
NOMBRE: **Paradigmas de Programación**
REQUISITOS: Programación III
NATURALEZA: Teórico - Práctico
PERÍODO: II ciclo del III nivel
PROFESOR: Dr. Oldemar Rodríguez.

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	2	2	6

DESCRIPCION: Este curso está orientado al estudio comparativo de los diferentes paradigmas de programación: imperativa, orientada a objetos, visual, funcional y lógica. La práctica consiste en que los estudiantes tendrán que programar con los distintos lenguajes, módulos o subprogramas que les permitan comprender sus semejanzas y diferencias.

OBJETIVO: que el estudiante:

- Estudie la organización de algunos lenguajes de programación.
- Conozca las principales características de cada uno de los lenguajes a estudiar.
- Analice los diferentes paradigmas de programación existentes analizando su ámbito de aplicación y las bondades que ofrecen.

CONTENIDO:

I. Introducción.

- Programas y Lenguaje de Programación
- Lenguajes de Propósito General o Específico
- Sintaxis, Semántica y Tipos
- Abstracción

II. Programación Imperativa.

- Ejemplos de Lenguajes Imperativos: Pascal y C
- Módulos
- Tipos Abstractos de Datos (ADT)
- Flujo de control
- Efectos de la asignación
- Procedimientos y funciones
- Independencia de la representación

III. Programación Orientada a Objetos.

- Conceptos de Orientación a Objetos (objeto, clase mensaje, método, encapsulación, polimorfismo, herencia). Manejo de excepciones. Sobrecarga de operadores. Constructores y destructores. Tipos parametrizados.

III. Programación Visual.

Bibliotecas de programación visual. Componentes. Desarrollo de interfaces.

IV. Programación Funcional

- Listas. Recursión. Manipulación simbólica de datos.

V. Programación Lógica

- Cálculo de predicados, de relación, reglas y hechos, consultas.

BIBLIOGRAFIA:

- Aho, V. Compiler construction Theory and Practice. 1990
- Aho A. y otros. Compiladores: Principios, Técnicas y Herramientas. Addison Wesley, 1990.
- Helo, José. Introducción a la programación con Scheme. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Costa Rica, 2000.
- Kernighan y Ritchie. El Lenguaje de Programación C. Prentice Hall 1991.
- Sánchez, José. Compiladores: Una Introducción. Universidad Nacional 1994.
- Seth, i Ravi. Lenguajes de Programación: Conceptos y Constructores. Addison Wesley , 1992.
- Rodríguez, Oldemar. Introducción a la programación orientada a Objetos en C++ para ambiente Windows. Editorial. Tecnológica de C.R Cartago, Costa Rica. 1997.

CODIGO: EIA-
NOMBRE: **Ingeniería de Sistemas II**
REQUISITOS: Ingeniería de Sistemas I
NATURALEZA: Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA: Ingeniería de Sistemas
PERÍODO: II ciclo del III nivel
PROFESOR: Master Eduardo Araya.

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	2	2	6

DESCRIPCIÓN: Este curso se enfocará al diseño y la construcción de aplicaciones, y está relacionado con los métodos, técnicas, estrategias, representación y patrones usados para determinar como fin último, cómo implementar un componente o un sistema. El diseño reflejará los requerimientos, dentro de las restricciones impuestas por otros requerimientos, tales como recursos, desempeño, confiabilidad y seguridad. La práctica consiste en la especificación de interfaces internas entre los diferentes componentes, diseño arquitectural, diseño de datos, diseño de interfaz de usuario, herramientas de diseño y la evaluación del diseño.

OBJETIVO: que el estudiante logre:

- Delimitar con claridad el alcance y las actividades que se realizan en la fase de diseño de aplicaciones de sistemas de información.
- Determinar según la situación presentada sobre las características y el potencial de utilización de las diferentes estrategias de diseño.
- Identificar los elementos distintivos de las diferentes arquitecturas de diseño.
- Estar en capacidad de conducir un proceso de diseño detallado, partiendo de las especificaciones de requerimientos para una aplicación de sistemas, con el apoyo de las herramientas de software de soporte.

CONTENIDO:

1. Conceptos de diseño.
Definición de diseño.
Actividades fundamentales al diseño.
Principios de diseño.
Atributos de Calidad en el diseño.
Planeación de la fase de diseño.
2. Estrategias de diseño.
Diseño orientado a la función.

- Diseño orientado a objetos.
Otras estrategias.
3. Diseño de la arquitectura.
Conceptos sobre arquitecturas de diseño:
 - Cliente servidor.
 - N capas.
 - Otras arquitecturas.
 4. Diseño de la interfaz de usuario.
Fundamentos del diseño de interfaces de usuario.
Métodos y estrategias de diseño de interfaces de usuario.
 5. Diseño detallado.
Selección del método de diseño.
Patrones de Diseño.
Diseño de componentes.
Diseño de interfaces.
Notaciones de diseño. (Notaciones estructuradas, Notaciones orientadas a objetos).
 6. Herramientas para el diseño.
Herramientas de software de soporte a los procesos de Diseño.
Aplicación de herramientas de software a los procesos de diseño.
 7. La Gestión de la configuración de software para la administración de los procesos de Diseño.
 8. Principios de integración y construcción de aplicaciones.

BIBLIOGRAFÍA:

- ❖ Beth Gold-Bernstein, David Marca; Designing Enterprise Client / Server Systems. Prentice Hall PTR, 1999.
- ❖ User Guide. Addison Wesley Logman, Inc., 1999.
- ❖ Desmond Francis D'Souza, Alan Cameron Wills; Objects, components and frameworks with UML. Addison Wesley Logman, Inc., 1999. Fowler, Martin; Analysis Patterns. Addison Wesley Logman, Inc., 1997.
- ❖ Fowler, Martin, Scott, Kendall. UML Distilled. Applying the estandar object modeling language. Addison Wesley Logman, Inc., 1997.
- ❖ Grady Booch, Ivar Jacobson, James Rumbaugh. The Unified Modeling Language
- ❖ Hofmeister, Christine, Nord, Robert, Dilip Soni; Applied Software Architecture. Addison Wesley Logman, Inc., 2000.
- ❖ Schneider, Geri, Winters, Jason P. Appling Use Cases. A practical guide. Addison Wesley Logman, Inc., 1998.

CODIGO:	EIA
NOMBRE:	Administración de bases de datos
REQUISITOS:	Diseño e implementación de bases de datos, Sistemas Operativos
NATURALEZA:	Teórico – Práctico
AREA DISCIPLINARIA:	Ingeniería de Sistemas
PERÍODO:	II ciclo del III nivel
PROFESOR:	Lic. Johnny Villalobos

Créditos	Horas semanales	Horas presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	2	2	6

DESCRIPCION: En este curso se pretende que el estudiante adquiera los conocimientos para la administración, optimización y seguridad de los componentes de la arquitectura física de los gestores de las bases de datos. La práctica consiste en el desarrollo de proyectos en los que se aplican los conocimientos adquiridos.

OBJETIVO:

- Estudio de los conceptos y modalidades de la administración de bases de datos.
- Conozca la arquitectura de los gestores de bases de datos.
- Conozca los elementos principales para la administración de Bases de datos y sus componentes.
- desarrolle criterios de administración adecuados para la manipulación de datos, afinamiento, respaldo y recuperación de bases de datos.
- Conozca los conceptos de seguridad e integridad.

CONTENIDO:

1. Administración de Arquitectura

- Arquitectura de los gestores de bases de datos. Arquitectura física.
- Tareas del Administrador de bases de datos.
- Administración de estructuras físicas
- Administración de memoria
- Administración de transacciones y bitácoras
- Administración de índices

2. Administración de Usuarios

- Privilegios y Roles
- Administración de cuotas de trabajo y perfiles

3. Afinamiento

- Principios de Afinamiento de Bases de Datos
- Afinamiento de componentes físicos

4. Seguridad

- Respaldo
- Recuperación
- Principios de Auditoría

BIBLIOGRAFIA

- Beynon-Davies, Paul, Relational Database Design, Blackwell Scientific Publications, Gran Bretaña, 1992
- Date, C. J., Introducción a los sistemas de bases de datos, 5a. edición, Addison-Wesley Iberoamericana, E.U.A., 1993
- Korth, Henry F., Silberschatz, Abraham, Fundamentos de bases de datos, 2a. edición, McGraw-Hill/Interamericana de España, España, 1993
- Tsai, Alice Y. H., Sistemas de bases de datos: administración y uso, Prentice-Hall Hispanoamericana, E.U.A., 1990

CODIGO:	EIA-
NOMBRE:	Métodos de investigación científica en Informática
REQUISITOS:	Autorización de profesor guía
NATURALEZA:	Teórico
AREA DISCIPLINARIA:	Formación complementaria
PERÍODO:	II ciclo del II nivel
PROFESOR:	Dr. Oldemar Rodríguez

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
2	5	0	3	2

DESCRIPCIÓN: Este curso brinda al estudiante la posibilidad de conocer y analizar la importancia del proceso de investigación científica en el campo informático. Además serán tratados los diferentes tipos de investigación que es factible desarrollar. Al final del curso, el estudiante estará en capacidad de presentar un trabajo escrito en el cual aplique los conocimientos adquiridos en el curso.

OBJETIVOS: Que el estudiante sea capaz de:

- Analizar los principios básicos que rigen el conocimiento científico y el concepto de investigación científica, con sus aplicaciones y aportes.
- Conocer los diferentes tipos de investigación que es factible desarrollar en el área de la informática / informática educativa.
- Adquirir las habilidades necesarias para obtener información de muy diversas fuentes – revistas técnicas, internet- y someterla a análisis crítico con el objetivo de utilizarla para los fines pertinentes.
- Conocer las herramientas tecnológicas más actualizadas que facilitan la investigación.
- Desarrollar un trabajo dentro del campo informático y presentarlo de acuerdo con el formato que debe poseer un informe investigativo.

CONTENIDOS:

1. Conocimiento científico: principios básicos, ciencia e investigación, método científico.
2. Investigación: conceptualización, aplicación y aportes, características, ciencia, teoría, método y técnica.
3. Proceso de investigación: definición del problema, desarrollo del plan de trabajo, búsqueda de información, recolección de datos, tipos de datos, análisis de datos.
4. Tipos de investigación: estudio de casos, experimental, evaluativa, etc.
5. Uso de principales herramientas: Internet: motores de búsqueda, Google, etc.
6. Informe de investigación. Definición. Proceso. Presentación.

BIBLIOGRAFÍA:

- Barrantes, R. Investigación: un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo y cuantitativo. EUNED. San José, C.R. 1999.
- Bunge, Mario. Ciencia y desarrollo. Editorial Siglo XX, 1985
- Mario Tamayo y Tamayo. El proceso de la investigación científica, Editorial Limusa, México D.F., 2002.

CODIGO: EIA-
NOMBRE: **La organización y su entorno**
REQUISITOS: Autorización profesor guía
NATURALEZA: Teórico
AREA DISCIPLINARIA: Formación complementaria
PERÍODO: I ciclo del II nivel
PROFESOR: Lic. Anabelle Chávez

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
3	8	0	4	4

DESCRIPCIÓN: Este curso promueve el contacto del estudiante con los elementos del contexto de las empresas, para que a partir de herramientas teóricas y prácticas en las distintas áreas de los negocios, pueda comprender y manejar su futuro desarrollo como profesional, todo con base en adecuados principios morales y éticos que orienten sus acciones como ejecutivo o empresario, en el campo de la dirección de empresas.

OBJETIVO: Conocer algunas herramientas del área administrativa que le permita visualizar el desarrollo informático como un proceso estrechamente ligado a las características y objetivos de la organización.

CONTENIDOS:

Tema I: ENTIDADES EMPRESARIALES

Tipos de Actividades Organizacionales
Definición de organizaciones públicas y privadas
Responsabilidades Éticas y Sociales de las empresas

Tema II: ETAPAS DE LA ORGANIZACIÓN

ADMINISTRACION

Administración empírica
Impacto de la globalización en los procesos administrativos
Enfoque Clásico de la Administración
Proceso Administrativo

PLANEACION

La Planeación, definición e importancia
Premisas en la planeación
Planeación estratégica

ORGANIZACION

La organización, definición y su naturaleza
Organización formal e informal
Niveles organizacionales (tipos de organigramas)

Divisiones organizacionales (departamentalización)
Estructura Organizativa (Departamentalización, descentralización, relaciones de autoridad línea/staff, responsabilidad)

INTEGRACION DE LOS RECURSOS HUMANOS

Reclutamiento, selección e inducción del recurso humano
Administración de cambio

DIRECCIÓN

Delegación, autoridad y responsabilidad
División del trabajo
Motivación, liderazgo y Equipos de Trabajo
Manejo de conflictos

CONTROL

Concepto de Control
Importancia del control empresarial
Técnicas especiales de control

Tema III: FUNDAMENTOS DE CONTABILIDAD

Conceptos Básicos

Ciclo Contable: asientos de diario, ajustes, estado de resultados, asientos de cierre, balance de situación.

BIBLIOGRAFÍA:

- Arroyo V. Isabel Cristina. Ética y Responsabilidad Social. Nota técnica, Universidad de Costa Rica, 2002.
- Barajas Medina, Jorge. Curso Introducción a la Administración, 3ª Edición, Reimpresión Editorial Trillas S.A., México, 1995.
- Escoto, Roxana. El Proceso Contable, 3ª. Reimpresión de la 2da edición, EUNED 2000.
- Escuela de Negocios de la Universidad de Costa Rica. Antología de la Cátedra de Introducción a la Administración de los Negocios, Costa Rica, 2003.
- Koontz, L. Elementos de Administración. 5ta Edición, Capítulo del 1 al 6. 1991 Robbins, Stephen P. Comportamiento Organizacional. Tercer Edición, Prentice may, 1987, Capítulos 5-6-7.
- Pereira, José María Trejos, Gerardo. Código de Comercio. Editorial Juricentro, tercera edición anotada, concorcada y actualizada. San José, 1998.
- Pérez, Juan Carlos. Valores en la cultura empresarial. Un modelo para el cambio. Mc. Graw-Hill, primera edición, México. 1999.

CODIGO:	EIA-
NOMBRE:	Investigación de Operaciones y sus aplicaciones
REQUISITOS:	Probabilidad y estadística para Informática, Programación III, Matemática para Informática III
NATURALEZA:	Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA:	Ingeniería de software
PERÍODO:	I ciclo del IV nivel
PROFESOR:	Lic. Sonia Mora

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	2	2	6

DESCRIPCION: Se pretende con este curso que el estudiante estudie y conozca las principales técnicas de modelado de problemas del área de investigación de operaciones, y que pueda, a partir de él, aplicar el conocimiento adquirido en la resolución de problemas que requieran de dichas técnicas. La práctica consiste en la elaboración de proyectos programados que involucren el uso de las mismas.

OBJETIVO: Que el estudiante sea capaz de:

- ❖ Identificar las ideas fundamentales de la metodología y las técnicas de Investigación de Operaciones.
- ❖ Analizar y aplicar diversos modelos de Investigación de Operaciones a la solución de problemas.
- ❖ Aplicar las técnicas de optimización y modelos matemáticos para el análisis del comportamiento de ciertos procesos estocásticos de servicio.

CONTENIDO:

- ❖ Introducción, orígenes y naturaleza de la Investigación de Operaciones
- ❖ Programación Lineal. Ejemplo Modelo. Modelo de Programación Lineal. Solución Gráfica de un Problema de Programación Lineal. Método Simplex. □ Rompiendo empates en el Método Simplex. Adaptación a otras formas del modelo. Minimización. El Método Simplex Revisado. Teoría de Dualidad y Análisis de Sensibilidad. Interpretación económica de la dualidad. Método Dual Simplex. □ Papel de la Teoría de Dualidad en el Análisis de Sensibilidad. Esencia del Análisis de Sensibilidad. Aplicación del Análisis de Sensibilidad.
- ❖ Teoría de Inventarios. Modelo general de Inventario. Conceptos de inventario. Utilidad. Diversos modelos de inventario. □ Modelos estáticos de Lote Óptimo. Modelo de Lote Óptimo. Inventario de seguridad. Demanda variable. Algoritmo de Silver-Meal.

- ❖ Teoría de Colas. □ Elementos de un modelo de colas. □ Papel de la distribución exponencial. Modelos de Nacimiento y Muerte. Modelo de nacimiento puro. Modelo de muerte puro. Modelos de Colas de Poisson generalizados. Colas especializadas de Poisson. Medidas de rendimiento de estado estable. Modelo de un solo servidor. Modelo de servidores múltiples. Modelos de Decisión de Colas. Modelos de costos. Modelo de nivel de aspiración.
- ❖ Simulación. □ Generación de Números Aleatorios □ Conceptos Generales de Simulación. Simulación por eventos y por intervalos de tiempo.

BIBLIOGRAFÍA:

- ❖ Frederick S. Hillier y Gerald J. Liberman. Introducción a la investigación de operaciones. Mc Graw Hill. 1998
- ❖ Hamdy A. Taha. Investigación de operaciones. Prentice Hill. 1997
- ❖ Richard Bronson. Investigación de operaciones. Serie Schaum. Mc Graw Hill. 1996

CODIGO: EIA-
NOMBRE: **Ingeniería de Sistemas III**
REQUISITOS: Ingeniería de Sistemas II
NATURALEZA: Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA: Ingeniería de Sistemas
PERÍODO: I ciclo del IV nivel
PROFESOR: Master Alexis Rodríguez.

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	2	2	6

DESCRIPCIÓN: Este curso tratará la fase de diseño de software, sea parcial o totalmente, para una aplicación de sistemas, de acuerdo con sus requerimientos y con su arquitectura. Se cuenta con el fundamento suficiente para considerar, planear y desarrollar la fase de construcción de los productos de software, la fase de pruebas y la fase de transición – instalación, que permita ir entregando a los usuarios, funcionalidades con amplio valor agregado en versiones de la aplicación de sistemas.

OBJETIVO: que el estudiante logre:

- Delimitar con claridad el alcance y las actividades que se realizan en la fase de construcción de aplicaciones de sistemas de información.
- Planear la fase de construcción para una aplicación de sistemas.
- Utilizar las herramientas de software de soporte para la construcción de aplicaciones de sistemas, en la construcción parcial o total de una aplicación de sistemas.
- Identificar cualesquiera iteraciones:

requerimientos ↔ diseño ↔ construcción

que deban realizarse, implicadas por los resultados del esfuerzo de construcción.

- Planear la fase de pruebas para los productos de software resultantes de la fase de construcción.
- Planear la fase transición – instalación para una aplicación de sistemas de información.

CONTENIDO:

- Construcción de aplicaciones de sistemas de información.
 - Atributos de la calidad de la construcción.

- Planificación de la construcción.
- Los Procesos de construcción.
- Construcción de aplicaciones.

- Herramientas de software de apoyo a la construcción de aplicaciones.

- Validación y verificación del software
 - Fundamentos.
 - Conceptos de calidad del software.
 - Pruebas.
 - Métricas y medidas.
 - Manejo de excepciones.
 - Pruebas integrales.
 - Estándares para el desarrollo de pruebas.
 - Elaboración de casos de estudios.
 - Revisión de atributos de calidad.
 - Revisión y evaluación de interfases.
 - Pruebas de aceptación.

- Evolución y mantenimiento del software
 - Conceptos básicos de evolución.
 - Modelo de evolución del software.
 - Planeación de la evolución.
 - Sistemas legados.
 - Migración.

BIBLIOGRAFÍA:

- ❖ Brian White. Software Configuration Management Strategies. Addison Wesley Logman, Inc., 2000.
- ❖ Jacobson, Ivar, et al. El proceso unificado de desarrollo de software. Prentice Hall. 1Edición, 2000.
- ❖ Jacobson, Ivar, Martin Griss, Patrik Jonsson. Software Reuse. Addison Wesley Logman, Inc., 1998.
- ❖ Shan , Yen-Ping, Earle , Ralph H.. Enterprise Computing with objects. Addison Wesley Logman, Inc., 1998.

CODIGO: EIA-
NOMBRE: **Liderazgo y organización**
REQUISITOS: La Organización y su Entorno
NATURALEZA: Teorico
AREA DISCIPLINARIA: Formación complementaria
PERÍODO: I ciclo del IV nivel
PROFESOR: Lic. Anabelle Chávez

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
3	8	0	4	4

DESCRIPCIÓN: El curso promueve el contacto del estudiante con los enfoques empresariales, para que a partir de ellos pueda realizar un análisis y ser más crítico en la toma de decisiones de cual debe utilizar, y así pueda manejar su futuro desarrollo como profesional, todo con base en adecuados principios morales y éticos que orienten sus acciones como ejecutivo o empresario, en el campo de la dirección de empresas

OBJETIVO: Brindar al estudiante un adecuado fundamento práctico y teórico de los diferentes enfoques empresariales aplicados al mercado laboral que le permitan alcanzar y adoptar una perspectiva global de los elementos que involucran la labor de la dirección de empresas, en el marco de un ambiente de sana competencia, basada en valores éticos y morales de la sociedad

CONTENIDOS:

Tema I. FUNDAMENTOS DE MERCADEO, FINANZAS

Conceptos básicos
El cliente y sus necesidades
Mezcla de mercadeo
Plan de Mercadeo
Funciones y Responsabilidades del área financiera
Sistemas de Inventarios
Sistemas Financieros

Tema II. CARACTERISTICAS DE LOS LIDERES DE LAS ORGANIZACIONES

Formación de emprendedores (proyectos empresariales)
Proceso de formación de empresas
Negociar y Facilitar
Desarrollando y comunicando una visión
Operando en ambientes de equipo Inter. Y multidisciplinarios
Vendiendo ideas

Tema III. ENFOQUES GERENCIALES MODERNOS

Benchmarking
Calidad total - Sistemas ISO
Empowerment
Organizaciones Inteligentes
Reingeniería
Administración del Conocimiento
Cuadros de Mando
Planificación Estratégica: nuevas tendencias

BIBLIOGRAFÍA:

- Arroyo V. Isabel Cristina. Etica y Responsabilidad Social. Nota técnica, Universidad de Costa Rica, 2002.
- Pérez, Juan Carlos. Valores en la cultura empresarial. Un modelo para el cambio. Mc. Graw-Hill, primera edición, México. 1999.
- Robbins, Stephen P. Comportamiento Organizacional. Tercer Edición, Prentice may, 1987, Capítulos 5-6-7.
- Vartanián, Arturo Jofré. Enfoques Gerenciales Modernos, Segunda Edición, Servicios Profesionales Delfi de Costa Rica, setiembre 2000.

CODIGO:	EIA-
NOMBRE:	Proyectos y su aplicación en la organización
REQUISITOS:	Programación IV, Ingeniería de Sistemas II, Administración de bases de datos
NATURALEZA:	Práctica Profesional Supervisada (PPS)
AREA DISCIPLINARIA:	Ingeniería de Sistemas
PERÍODO:	II ciclo del IV nivel
PROFESOR:	MSc Alberto Segura

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
5	13	8	3	2

DESCRIPCION: El curso consiste en la puesta en marcha de la metodología y herramientas que el estudiante ha aprendido a lo largo de los cursos que conforman el plan de estudios, de ahí que este curso es considerado como la práctica profesional supervisada (PPS). El estudiante individualmente o en grupo desarrollará un proyecto a lo largo del ciclo lectivo.

El desarrollo de aplicaciones en empresas públicas o privadas le facilitarán al estudiante, asesorado por el profesor o profesora, aplicar los conocimientos, habilidades y competencias humanas, técnicas y administrativas en un ambiente real, que además le permita realizar un aporte a la sociedad fruto de su trabajo y esfuerzo a través de su carrera.

OBJETIVOS: que el estudiante sea capaz de:

- Aplicar los conocimientos adquiridos relacionados con metodología de análisis y diseño de sistemas, así como herramientas de programación, a través del desarrollo de una aplicación en una organización.
- Desarrollar una aplicación en un ambiente real, vista como una solución para la organización.
- Aplicar sus conocimientos sobre la importancia de habilidades y relaciones interpersonales, así como del trabajo en equipo.
- Desarrollar experiencia en una situación real, interactuando con usuarios reales para satisfacer una necesidad en una organización, ya sea privada o pública.

CONTENIDOS:

- Administración de proyectos
 - Conceptos de administración de proyectos
 - Planificación del proyecto
 - Definición e importancia del patrocinio del proyecto
 - Definición del alcance importancia y su aplicación en el proceso de definición de requerimientos
 - Definición del cronograma del proyecto
 - Definición de los recursos del proyecto
 - Definición de costos estimados del proyecto
 - Definición del plan del proyecto

- Control y seguimiento del proyecto
- Principios de administración de riesgos
- Organización y personal del proyectos

- Desarrollo de la aplicación en la organización.
 - Especificación de requerimientos
 - Modelo funcional de la aplicación
 - Modelo de Información
 - Diseño detallado
 - Arquitectura del sistema
 - Construcción del software
 - Diseño de pruebas de aceptación
 - Plan de pruebas
 - Pruebas Integrales
 - Plan de implementación
 - Aprobación formal de la aplicación

- Gestión de la configuración del software.
- Cierre del proyecto y lecciones aprendidas

BIBLIOGRAFIA:

- Brian White. Software Configuration Management Strategies. Addison Wesley Logman, Inc., 2000.
- Dmarco, Tom. Structured Analysis and System Specification. Yourdon Inc, 1978.
- Senn. Análisis y Diseño de sistemas de Información. Mc. Graw Hill, 1987.

CODIGO: EIA-
NOMBRE: **Aplicaciones informáticas globales**
REQUISITOS: Programación IV, Ingeniería de Sistemas II, Administración de bases de datos
NATURALEZA: Teórico / Práctico
AREA DISCIPLINARIA: Ingeniería de sistemas
PERÍODO: II ciclo del IV nivel
PROFESOR: MSc. Eduardo Castillo

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	2	2	6

DESCRIPCION: En el curso se analizan las opciones de aplicaciones globales, sus formas de implementación, así como sus ventajas y desventajas, sus características, particularidades y nichos de aplicación. La práctica se llevará a cabo a través de casos de estudio.

OBJETIVO: Que el estudiante sea capaz de:

- ❖ Integrar los conocimientos adquiridos en su formación en sistemas de información, con el concepto de aplicaciones globales.
- ❖ Presentar el estado actual y las tendencias en cuanto a aplicaciones globales.
- ❖ Presentar los nichos de aplicación y el alcance de las aplicaciones globales.
- ❖ Analizar los componentes a evaluar tanto a lo interno y a lo externo de las organizaciones, para llevar a cabo la implementación de aplicaciones de dimensiones corporativas y con soluciones de terceros.
- ❖ Introducir los principios de la administración “outsourcing”.

CONTENIDO:

1. Marco fundamental de análisis.
 - a. Conceptos de globalización.
 - b. Definición de aplicaciones globales.
 - c. Elementos de Tecnología de Información.
 - d. Dirección estratégica de las organizaciones y aplicaciones globales.
2. Características de las aplicaciones globales.
3. Tipos de aplicaciones globales y nichos de aplicación.
 - B2B, B2C, CRM, E-Commerce, Intranets, Extranets.

4. Aplicaciones colaborativas.
 - Los conceptos de Tecnologías de Groupware.
 - Correo electrónico y mensajería.
 - Tecnologías para presentaciones colaborativas: reuniones electrónicas, presentaciones electrónicas, videoconferencia, colaboración.
 - Groupware: aplicación de la automatización a los procesos de trabajo.
4. Evaluación de aplicaciones globales.
5. Análisis de los principales productos de aplicaciones globales en el mercado.
6. La administración "outsourcing".

BIBLIOGRAFÍA:

- ❖ Bruegge Bernd. Ingeniería de software orientada a objetos. Prentice Hall. 1 Edición, 2001.
- ❖ Pfleeger, Shari . Ingeniería de software, teoría y práctica. Prentice Hall. 1 Edición, 2002.
- ❖ Rumbaugh, James, et al. Modelado y diseño orientado a objetos. Prentice Hall. 1 Edición, 1996
- ❖ Sommerville, Ian . Ingeniería de software. Prentice Hall. 1 Edición, 2001.

CODIGO: EIA-
NOMBRE: **Informática y sociedad**
REQUISITOS: Autorización profesor guía
NATURALEZA: Teórico
AREA DISCIPLINARIA: Formación complementaria
PERÍODO: I ciclo del III nivel
PROFESOR: Lic. Osvaldo Skliar

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
2	5	0	3	2

DESCRIPCION: Con este curso se pretende que el estudiante adquiera clara conciencia de los efectos que tiene sobre la sociedad los desarrollos computacionales e informáticos y aumente su grado de información sobre ellos. Se analizará, desde distintos puntos de vista, la importancia de una conducta moralmente correcta de los profesionales en el campo de la Informática.

OBJETIVO: Que el estudiante sea capaz de:

- Conocer la realidad social en que se desenvuelve y el impacto de la tecnología informática en esa realidad.
- Motivar al estudiante para que manifieste una conducta éticamente correcta en el campo de la Informática.

CONTENIDO

1. La informática y la investigación científica.
2. La informática y la educación.
3. La informática y la medicina.
4. La informática y el mundo laboral.
5. La informática y el medio habitacional.
6. La informática y el desarrollo socio-económico. El caso costarricense.
7. Perspectivas actuales de desarrollo informático y sus implicaciones sociales.
8. Aspectos legales y profesionales de la Informática: propiedad intelectual, licencias de software y contratos informáticos, software libre.
9. La informática y la industria recreativa y artes.

BIBLIOGRAFÍA

- Bunge, Mario. Ciencia y desarrollo. Editorial Siglo XX, 1985
- Gutiérrez, Claudio y Castro, Marlene. Informática y Sociedad. Antología, EUNUD, San José, 1992
- Johson, Deborah. Computer Ethics. NJ. Prentice Hall. 1994
- Joyanes, Luis: Cibersociedad. Los retos sociales ante un nuevo mundo digital. McGraw-Hill/Interamericana de España, Madrid, 1999.

Cursos optativos propuestos

En la descripción de estos cursos no se incluyó el período en el cual el curso debe llevarse, pues la idea es que el estudiante decida cuales de ellos llevar y eventualmente el orden, sin embargo las 4 materias optativas se encuentran en el nivel I y II del IV ciclo lectivo.

CODIGO: EIA-
NOMBRE: **Inteligencia Artificial**
REQUISITOS:
NATURALEZA: Teórico – Práctico
AREA DISCIPLINARIA: Ingeniería de software
PERÍODO:
PROFESOR: MSc. Juan Félix Ávila

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
3	8	1	3	4

DESCRIPCION: Este curso introduce al estudiante en los problemas, y aplicaciones del extenso campo de la Inteligencia Artificial (IA). En el curso se presentan los fundamentos teóricos de la IA a la vez que se ejemplifica el uso de dichas técnicas en la implementación de programas que resuelven problemas concretos

OBJETIVO:

- ❖ Introducir al estudiante a la concepción, diseño y programación de sistemas inteligentes, enfocando la representación del conocimiento como base.
- ❖ Pasar revista a los distintos métodos de representación del conocimiento, utilizando para ello, entre otras cosas, la lógica de predicados, las reglas de producción, las redes semánticas, los marcos y los guiones. Se abordan también temas avanzados como la comprensión, la planificación, el aprendizaje y los modelos conectivos.
- ❖ Utilizar algún lenguaje apropiado para la solución mediante computadores de problemas de I.A.

CONTENIDO:

- I. Introducción a la Inteligencia Artificial. Historia y Aplicaciones.
- II. Representación y búsqueda.
 - I. Estructuras y estrategias para búsquedas en espacios de estados
 - II. Control e implementación de búsquedas en espacios de estados.
- III. Búsqueda Heurística.
- IV. Sistemas basados en reglas.
- V. Representación del conocimiento.
- VI. Lenguaje natural.
- VII. Sistemas expertos. Una introducción.

BIBLIOGRAFIA:

- Charniak, E. y McDermott, D., Introduction to Artificial Intelligence. AddisonWesley, USA.1985
- Harmon, Paul, y King, David. Sistemas Expertos. Ediciones Días de Santos, Madrid, 1988.
- Haugeland, John. La Inteligencia Artificial. Siglo Veintiuno Editores, México 1988.
- Nilson, N.J. Principios de Inteligencia Artificial.Días de Santos, S.A. Madrid,1991.
- Rich Elaine, Knight Kevin, Inteligencia Artificial, segunda edición, Mc Graw-Hill, España,1994.
- Simona, G. L. Introducción a la Inteligencia Artificial. Ediciones Díaz de Santos, Madrid, 1987.

CODIGO: EIA-
NOMBRE: **Análisis de algoritmos**
REQUISITOS:
NATURALEZA: Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA: Ingeniería de software
PERÍODO:
PROFESOR: MSc. José Sánchez

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
3	8	1	3	4

DESCRIPCION: Este curso logra que el estudiante conozca sobre algoritmia, es decir las distintas técnicas de análisis de algoritmos, análisis de tiempos computacionales, y de estructuras avanzadas de datos, para que pueda discernir con mayor claridad los algoritmos adecuados según el problema a resolver. La práctica consiste en casos de prueba y ejemplos que se proponen para resolver.

OBJETIVO: Que el estudiante sea capaz de:

- Conocer los fundamentos básicos de algoritmia necesarios para comparar y valorar distintos algoritmos a utilizar al resolver un problema.
- Conocer los fundamentos de la verificación y prueba de programas y saber como aplicarlo.
- Analizar distintos algoritmos para resolver problemas complejos y valorar cuál es el más adecuado en cada caso.
- Conocer acerca de distintas técnicas de representación del conocimiento.
- Analizar los principales formalismos de representación, junto a sus mecanismos de inferencia
- Analizar las técnicas básicas de búsqueda para resolución de problemas.
- Aplicar las técnicas analizadas a problemas reales

CONTENIDO:

1. Principios de algoritmia. Análisis de eficiencia de un algoritmo. Ocupación de memoria. Estudio analítico del tiempo de ejecución. Complejidad. Notación asintótica. Estudio empírico en función de algún parámetro. Ejemplos de análisis de algoritmos.
2. Verificación y prueba de programas.
3. Representación del conocimiento. Lógica. Marcos. Sistemas de producción.
4. Búsqueda Heurística. Búsqueda sin conocimiento. Búsqueda con más de un agente.
5. Clasificación simbólica de datos. Árboles de decisión. Reglas. Otras representaciones
6. Clasificación no simbólica de datos. Redes de neuronas. Técnicas genéticas.
7. Otros temas: Introducción al aprendizaje automático. Introducción a la percepción computacional.

BIBLIOGRAFÍA:

- Brassard, G., y Bratley, P.. Fundamentos de Algoritmia. Prentice Hall, 1997.
- Russell , Stuart y Peter Norvig, Inteligencia Artificial. Un enfoque moderno, Prentice Hall, 1996.
- Berry, Michael J.A., Linoff, Gordon. Data mining techniques : for marketing, sales, and customer support. New York [etc.] : John Wiley & Sons , 1997
- N. Nilsson, Inteligencia Artificial. Una nueva síntesis, McGraw-Hill, Madrid, 2000.
- Rich E. y Knight, K. Inteligencia Artificial, McGraw-Hill, 1994.
- Winston, P.H., Inteligencia Artificial, Addison-Wesley, 1994 .

CODIGO: EIF-422 O
NOMBRE: **Diseño de interfaces de usuario**
REQUISITOS:
NATURALEZA: Teórico/ Práctico
AREA DISCIPLINARIA: Ingeniería de Sistemas
PERÍODO:
PROFESOR: MSc. Eduardo Castillo

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
3	8	1	3	4

DESCRIPCION: Este curso introduce al estudiante en el diseño de las interfaces de usuario, y la importancia del efecto que causa en un Sistema de Información. La práctica consistirá en el uso de casos de estudios para el diseño de distintas interfaces de usuario.

OBJETIVO: Que el estudiante conozca:

- ❖ Las principales características del diseño de interfaces
- ❖ La importancia de una adecuada interface en el desarrollo de software.
- ❖ Las tendencias modernas hacia el diseño de interfaces.

CONTENIDO:

- 1- Interface hombre-máquina (HCI). Introducción al diálogo hombre-máquina. Factores humanos. Objetivos. Herramientas de diseño.
- 2- Técnicas de interacción. Componentes de un Sistema Interactivo. Dispositivos de entrada. Estilos: modelos de capas.
- 3- Metodología de diseño. Técnicas de especificación. Modelo conceptual. Diseño del IU. Gestión de la documentación.
- 4- Desarrollo y evaluación de interfaces de usuario. Métodos empíricos de evaluación. Factores medibles. Prototipado.
- 5- Nuevas tendencias en interfaces de usuario. Visión antropomórfica: adaptación a las características humanas. Interfaces cooperativos (groupware). Agentes e interfaces inteligentes. Nuevos estilos y dispositivos de interacción.

BIBLIOGRAFÍA:

- ❖ Baecker, RM. Readings in Human Computer Interaction. 2a edición. Morgan Ka Publisher, 1995
- ❖ Eberts, R. User Interface Design. Prentice Hall, 1994
- ❖ Schneiderman, B. Designing the User interface. Addison Wesley, 1992

CODIGO: EIA-
NOMBRE: **Tecnologías en el desarrollo de software para dispositivos móviles**
REQUISITOS:
NATURALEZA: Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA: Arquitectura y telecomunicaciones
PERÍODO:
PROFESOR: Lic. Eduardo Solano

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
3	8	1	3	4

DESCRIPCION: en este curso se da al alumno una visión general de las redes de comunicaciones existentes en la telefonía móvil, los sistemas operativos que soportan los dispositivos móviles y las diferentes maneras de desarrollar aplicaciones que se puedan incrustar en tales dispositivos. La práctica consiste en que los estudiantes realizaran módulos programados para los dispositivos móviles.

OBJETIVO: que el estudiante:

- ❖ Conozca acerca de las redes de dispositivos móviles, y su arquitectura.
- ❖ Conozca los principios básicos de la programación de dispositivos móviles
- ❖ Conozca los principales desarrollos tecnológicos en el área de dispositivos móviles.

CONTENIDO:

1. Redes de comunicaciones de dispositivos móviles
 - 1.1 GSM
 - 1.2 GPRS
 - 1.3 UMTS
2. Arquitectura de Software
 - 2.1 Pocket PC
 - 2.2 Windows CE
 - 2.3 Symbian OS
 - 2.4 Java
 - 2.4.1 CLDC
 - 2.4.2 MIDP
3. Desarrollo de Servicios WAP
 - 3.1 El lenguaje WML
 - 3.2 Limitaciones del lenguaje WML
 - 3.3 Intercambio de información con servidores
 - 3.4 Servidores Seguros
4. Programación de dispositivos móviles con Java

- 4.1 Entorno de desarrollo J2ME.
- 4.2 Middlets
- 4.3 Comunicación vía Servlets

- 5. Programación con Windows CE/Pocket PC
 - 5.1 Interfaces de Usuario
 - 5.2 Limitaciones de recursos
 - 5.3 Eventos y clases

- 6. Telefonía móvil vs. PDA'S
 - 6.1 Aspectos de Programación
 - 6.2 Interfaces de usuario

- 7. Redes Inalámbricas
 - 7.1 Introducción
 - 7.2 Aplicaciones Multipunto y Access Point
 - 7.3 Clientes

BIBLIOGRAFÍA:

- Baker. Jeff. Windows CE programming: Developing Applications for the Handheld PC. 2002
- Forsberg, Christian. Pocket PC Development in the Enterprise. 2000
- Grattan, Nick, Brain, Marshall y Gratt, Nick. Windows CE 3.0 Application programming.2002
- Kaaranen, Heikki. UMTS Networks: Architecture, Mobility and Services. 2000
- Portales:
 - <http://java.sun.com/products/midp>
 - <http://java.sun.com/products/personaljava>
 - <http://java.sun.com/products/personaljava/pj-emulation.html>
 - <http://www.xml.com>
 - <http://www.wirelessdevnet.com/channels/wap/training/wml.htm>
 - <http://java.sun.com/j2me>
 - <http://www.wapforum.org>

CODIGO: EIB-
NOMBRE: **Internet y Educación**
REQUISITOS:
NATURALEZA: Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA: Ingeniería de Software
PERÍODO:
PROFESOR: Msc. Elizabeth Gonzalez

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
3	8	2	2	4

DESCRIPCIÓN: Este curso presenta una introducción a Internet y a su potencial y/o limitaciones como herramienta en el ámbito educativo. Además brinda al estudiante las herramientas y técnicas básicas para el desarrollo, análisis y evaluación de una página web educativa. Se discuten temas que permiten al estudiante desarrollar criterios técnicos, artísticos y educativos para el análisis y evaluación de páginas web educativas. El estudiante debe diseñar una aplicación educativa para el Web como parte del curso.

OBJETIVOS: El estudiante podrá:

- Estudiar los elementos involucrados en el desarrollo de aplicaciones para Internet.
- Conocer el proceso y técnicas de elaboración de páginas web.
- Conocer y valorar las posibilidades educativas de las páginas web.
- Desarrollar, valorando sus resultados, aplicaciones web que puedan ser empleadas en el ámbito educativo.
- Gestionar un sitio web y conocer las técnicas de flujo de trabajo.
- Evaluar el potencial de usar animación en el diseño de una aplicación web.

CONTENIDOS:

1. Internet y educación

- Internet y sus tecnologías
 - Historia, conceptos generales, WWW
 - Internet como medio de comunicación: páginas, email, salas de chat, mensajeros instantáneos, etc
 - Aspectos tecnológicos: dominios, direcciones electrónicas, servidores, etc
- Internet en la educación
 - Comunicación y trabajo grupal en línea: videoconferencia, pizarras electrónicas, etc.
 - Búsqueda y diseminación de la información: bibliotecas electrónicas, buscadores, etc.
- Internet en el aula
 - Portales, videoconferencias, bitácoras y revistas electrónicas, foros
 - Tutorías individuales y grupales, visitas de campo virtuales a otras aulas/escuelas.
 - Proyección social a través de Internet, actividades simuladas en línea (cuentos, dramatizaciones), etc.
- Internet en asignaturas específicas

- Lenguaje, literatura y lenguas extranjeras
 - Matemáticas y ciencias
 - Educación física y salud
 - Educación especial
 - Internet en la educación superior
 - Cursos virtuales y educación a distancia
 - Limitaciones de la Internet en la educación
 - Políticas educativas, aspectos socioeconómicos de los centros educativos, cultura popular tecnológica, etc.
 - Aspectos legales y económicos del acceso de usuario y de la implementación de las tecnologías.
 - Aspectos técnicos: velocidades, módems, etc.
2. Diseño de páginas educativas
- Introducción al diseño de páginas educativas
 - ¿Qué es una página Web?
 - Desarrollo de un marco conceptual para el diseño de la página: propósito de la página, entorno educativo, etc.
 - Diseño de páginas educativas
 - Los estudiantes como usuarios y sus necesidades.
 - Elaboración de un análisis de usuarios simple.
 - Análisis del cliente (Centro educativo, director, grupo de profesores, etc)
 - Diseño de la estructura y el contenido
 - Desarrollo de los sistemas de navegación
 - Integración de conceptos básicos de diseño gráfico: tipografía, uso del color, etc.
 - Introducción a los estudios de usabilidad.
 - Aspectos técnicos adicionales.
 - Temas de propiedad intelectual y derechos de autor
 - Evaluación de páginas educativas
 - Criterios técnicos, artísticos e instruccionales
 - Discusión de casos
3. Desarrollo de páginas educativas
- Introducción a DreamWeaver
 - Análisis de la Interfase DreamWeaver
 - Localización de controles y elementos importantes
 - Ideas básicas para la creación de sitios usando DreamWeaver
 - Primeros pasos en la creación del sitio: Creación y mantenimiento de la primera página.
 - Inserción de texto, color, y otros aspectos de formato.
 - Vistazo al HTML.
 - Aspectos visuales: integración de imágenes.
 - Tablas
 - Flash
 - Marcos y Formas
 - Hoja de estilos
 - Introducción a la programación usando páginas dinámicas
 - Introducción a XML
 - Introducción a la programación Java.
 - Papel de las bases de datos en el desarrollo de aplicaciones Web.
4. Gestión de sitios web

- Gestión de sitios web y técnicas de flujo de trabajo
 - El significado de producir
 - Las cinco fases del flujo de trabajo del diseño en la web
 - Fase 1: definición del sitio web
 - Fase 2: desarrollo de la estructura del sitio web
 - Fase 3: diseño de la interfaz y producción
 - Fase 4: ingeniería técnica
 - Fase 5: publicidad y marketing
- Criterios para la clasificación y evaluación de sitios web educativos.
 - Funciones de los sitios web en el ámbito educativo.
 - Concepto de espacio web educativo.
 - Tipologías de los Sitios
 - Criterios de calidad para el diseño y evaluación de sitios web educativos

5. Animación

- Animación Gif
 - Evaluar el potencial
 - Velocidad de reproducción y creación de bucles
 - Separación de imágenes
 - De GIF a SWF
 - Tweening
 - Tamaño de archivo y velocidad de reproducción
- Animación mediante Flash e Interacción
 - Interacción
 - Flash y los marcos
 - Flash y las capas
 - Flash y las imitaciones 3D
 - El sonido en Flash
- Películas y Vídeos en la Web
 - Proyecciones: QuickTime , Video Streaming , cómo escoger formato

BIBLIOGRAFÍA:

- Area Moreira, “¿Qué Aporta Internet al cambio pedagógico en la educación superior?” En Redes Multimedia y Diseños Virtuales. Actas del III Congreso Internacional de Comunicación. Tecnología y Educación. Universidad de Oviedo. 2000, pgs.128-135.
- Colin McCorma y David Jones. Building a Web-Based Education System. Ed. Wiley and Sons. Ed. 1998.
- Comer, Douglas E. El libro de Internet. Prentice Hall Hispanoamericana. Primera Edición México. 1995.
- Eaton, Eric. Diseño Web. Elementos de interfaz. Anaya Multimedia. 2003.
- Fleming, Jennifer. WebNavigation: Designing the User Experience. Cambridge: O’ Reilly & Associates. 1998
- Hackos y Redish, User and Task analysis for interface design. NY, NY: John Wiley & Sons. 1998
- Horton, William. Ed. Wiley and Sons. Designing Web Based Training. Ed. 2000.
- Lynch, Patrick J. y Sara Horton. Web-Style Guide : Basic Design Principles for Creating Web Sites. Yale University Press. 1998.
- McClelland Deke, Eismann Katrin, Stone Terri. Diseño de páginas Web. Anaya Multimedia. 2001.
- Roblyer, M. D. Integrating Educational Technology into Teaching. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall. 2003

- Rosenfeld and Morville. Information Architecture for the World Wide Web. Cambridge: O' Reilly & Associates. 1998
- Sterne, Jim. La publicidad en Web. Ed. Prentice-Hall. Ed. 1999.
- Valzacchi, Jorge Rey. Internet y Educación: Aprendiendo y Enseñando en los Espacios Virtuales. Ediciones Horizontes. 1998.
- Vílchez Roman, Carlos Manuel. Diferencias sexuales en la percepción y uso de Internet. Ponencia presentada en la IX Conferencia Internacional de Bibliotecología, Información, Cultura, Sociedad. 23-25 de Octubre de 2002.
- Zeldman, Jeffrey. Principios del diseño Web. Anaya Multimedia. 2002.

CODIGO: EIB-
NOMBRE: **Diseño de ambientes multimediales**
REQUISITOS:
NATURALEZA: Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA: Ingeniería de software
PERÍODO:
PROFESOR: Msc. Alberto Segura

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	2	2	6

DESCRIPCIÓN: En este curso se tratan temas relacionados con la tecnología multimedia, considerándola como una tecnología que permite llegar al conocimiento mediante una combinación de medios, estimulando más de un sentido a la vez y permitiendo explotar el potencial de la interacción con el objeto de estudio. Al finalizar el curso el estudiante estará capacitado para diseñar e implementar con apoyo de tecnología multimedia ambientes de aprendizaje motivadores, lúdicos, creativos, colaborativos, experienciales e interactivos. También estará en capacidad de discriminar el equipo de multimedia necesario para un proyecto educativo y de aplicar adecuadamente estos materiales en situaciones educativas concretas. La práctica viene dada por el diseño de ambientes multimediales educativos.

OBJETIVOS: El estudiante será capaz de:

- Comprender los aspectos teóricos y prácticos de la tecnología de multimedios e hipermedios.
- Acercar la tecnología multimedia al diseño y la creación de programas educativos con el fin último de la mejora y optimización de los procesos de enseñanza.
- Aplicar tecnologías de información y de comunicación de vanguardia en el desarrollo de aplicaciones educativas, en particular empleando un sistema de autor especializado.
- Valorar la implicación educativa de tecnologías de información y comunicación modernas, en el uso de materiales multimedios.
- Discutir el impacto de la tecnología de multimedios en los sistemas educativos.
- Establecer criterios sobre las características deseables de los materiales multimedia educativos.
- Evaluar materiales multimedia.

CONTENIDO:

1. INTRODUCCIÓN A LA TECNOLOGÍA DE MULTIMEDIOS

- Introducción
 - Definiciones básicas. ¿Qué es multimedia?.
 - Introducción a la creación multimedia.
- Etapas de un proyecto.
 - Equipo de trabajo.
 - Multimedia y educación.
 - Aplicaciones educativas.
- Equipo de multimedios
 - Hardware y software multimedia.

- Las plataformas de producción
- Herramientas de software básicas.
- Herramientas de creación multimedia.
- Componentes de la tecnología de multimedios.
 - Texto como medio.
 - Gráficos estáticos.
 - Sonido.
 - Animación y vídeo digital.

2. EDICIÓN DE TEXTO, IMÁGENES Y SONIDO

- Texto: utilidad, fuentes, texto animado, edición de fuentes.
- Sonido: utilidad, MIDI y audio digital, formato de archivos audio, grabación de audio.
- Gráficos estáticos o imágenes.
 - Creación de imágenes bidimensionales: mapa de bits, dibujo de vectores.
 - Color: paletas de color.
 - Formato de archivos.
 - Creación de objetos tridimensionales.
- Software de creación y edición de imágenes, texto
- Software de grabación y edición de sonido.

3. GENERACIÓN DE APLICACIONES CON MULTIMEDIOS

- Vídeo digital
 - Estándares de producción de video.
 - Formatos de grabación y compresión.
 - Software de digitalización.
- Animaciones
 - Principios de animación.
 - Formato de archivos.
 - Animaciones interactivas y lineales.
- Hipertexto, hipermedia, hiperdocumentos.
- Multimedia e Internet
 - Cómo funciona Internet.
 - Herramientas para el World Wide Web.
 - Diseño para el World Wide Web.

4. PROYECTOS CON MULTIMEDIOS

- Desarrollo de proyectos educativos con multimedia.
- Planeamiento: propuesta, costos.
- Diseño y producción.
 - Diseño de la estructura.
 - Diseño de la interfase.
 - Contenido y colaboradores
 - Ensamblaje y distribución de un proyecto.
 - CD-ROMS y empaque de software.
- Evaluación de materiales multimedia educativos.

BIBLIOGRAFÍA:

- Adobe Systems Incorporated. Adobe. <http://www.adobe.com>. 2001.
- Allis, L. Inside macromedia Director 6.0 with lingo. Indiana. New Riders. 1997.

- Berk E. y Devlin, J. Hypertext/Hypermedia Handbook. New York. McGraw-Hill. 1991.
- Corel Corporation. Corel Draw. <http://www3.corel.com>. 2000-2001.
- Dottie, N. Y Reitan E. Using asymetrix multimedia toolbook 4.0. Word's best selling series. Indianapolis. 1997.
- Landow, G. Hipertexto: la convergencia de la teoría crítica contemporánea y la tecnología. Barcelona. Ediciones Paidós. 1995.
- Macromedia Inc. Macromedia Products. <http://www.macromedia.com/software/>. 1995-2001.
- Magee, Sasha y Rabinowitz, Noel. Macromedia Shockwave para Director: ¡Déle vida a su sitio Web!. Prentice Hall Hispanoamericana. México, 1996.
- Magnenat, N. Y Thalmann. D. Computer animation theory and practice. New York. Springer-Verlag. 1990.
- Shaddock, Philip. Creaciones multimedia. Ediciones ANAYA Multimedia. España, 1994.
- Thomas, G. Building hypermedia applications a software development guide. New York. McGraw-Hill. 1992.
- Thompson, Steven. Convierte tu PC a multimedia. Prentice Hall Hispanoamericana. México, 1995..
- Vaughan, T. Todo el poder de multimedia. México. McGraw-Hill. 1995.
- Vaughan, T. Multimedia. Manual de referencia. McGraw-Hill. Primera edición, 2002

CODIGO: EIB-
NOMBRE: **Diseño de ambientes de aprendizaje**
REQUISITOS:
NATURALEZA: Teórico\Práctico
AREA DISCIPLINARIA: Ingeniería de Software
PERÍODO:
PROFESOR: MSc. Mayela Coto Chotto

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
4	10	2	2	6

DESCRIPCIÓN: En este curso se examinan y analizan diferentes ambientes de aprendizaje, el tipo de aprendizaje para el cual están diseñados y sus implicaciones en el diseño de la experiencia de aprendizaje. Se estudian los conceptos relacionados con proyectos educativos y la ingeniería pedagógica. Se utilizará un lenguaje de programación orientado al desarrollo de escenarios educativos, acorde con las políticas establecidas por el Ministerio de Educación Pública. La práctica viene dada por el desarrollo de escenarios educativos interactivos utilizando Micromundos como herramienta de apoyo.

OBJETIVOS: El estudiante será capaz de:

- Estudiar y analizar diferentes ambientes de aprendizajes que utilizan la tecnología como apoyo.
- Conocer sobre la filosofía de trabajo de los ambientes asistidos por computador.
- Entender qué es un proyecto educativo y que se necesita para desarrollar uno.
- Entender los conceptos básicos relacionados con la ingeniería pedagógica.
- Preparar al estudiante en el uso de Micromundos como una herramienta para la creación de escenarios de aprendizaje.
- Conocer y valorar las posibilidades educativas del programa Micromundos.
- Desarrollar proyectos específicos de aplicación curricular en áreas como: lenguas, matemática, ciencias, arte, música, educación física, etc.

CONTENIDO:

- Constructivismo y construccionismo, Jean Piaget , Seymour Pappert,
- La enseñanza para la comprensión, David Perkins
- Qué es un proyecto educativo, componentes
- Ingeniería pedagógica: conceptos, componentes, fases.
- Escenarios de aprendizaje computarizado
- Micromundos
 - Técnicas básicas de Micromundos
 - Menús, gráficos, figuras, cajas de texto
 - Objetos multimedia
 - Gestión de objetos
 - Programación en Logo
 - Conceptos avanzados
 - Proyectos
 - Exportar o compartir un proyecto
 - Crear páginas web

- Mezclar proyectos
- Desarrollo de proyectos educativos
 - Desarrollo de aplicaciones educativas
 - El programa Micromundos en el entorno educativo

BIBLIOGRAFÍA:

- Giardina, Max. Ingeniería Pedagógica. Diseño de sistemas interactivos multimedia. Universidad de Montreal. Mimeografiado.
- Giardina, Max. Interactivité : le multimédia et l'apprentissage, Ed. L'Harmattan, Canadá, 2000.
- Giardina, Max, Les environnements d'apprentissage multimedia, Ed. L'Harmattan, Canadá, 1998.
- Gilbert Paquette, Ingenierie pedagogique pour construire l'apprentissage en reseau (1 mai). 2002. Ed. L'Harmattan, Canadá.
- LCSl. Micromundos Pro, ayuda. Logo Computer System Inc. March 22, 1999
- Pappert, S. Desafío a la Mente, Editorial Galápagos 1998.
- Papert S. , Papert on Piaget, A version of this article appeared in Time magazine's special issue on "The Century's Greatest Minds," p. 105, March 29, 1999.
- Tetay, Jaime José María. Colección Mesa redonda. Criterios para la construcción del PEI: un enfoque investigativo, Santa Fe de Bogotá. CO. Cooperativa Editorial Magisterio. 1995.

CODIGO: EIB-
NOMBRE: **Robótica**
REQUISITOS:
NATURALEZA: Teórico/Práctico
AREA DISCIPLINARIA: Complementaria (curso optativo)
PERIODO:
PROFESOR: MSc Alberto Segura

Créditos	Horas Semanales	Horas Presenciales		Horas estudio independiente
		Prácticas	Teóricas	
3	8	2	2	4

DESCRIPCIÓN:

El presente curso brinda los conocimientos básicos sobre robótica, que permitan a los estudiantes incursionar en esta área de una forma pedagógica para la solución de problemas, integrando el diseño mediante software para modelado en tres dimensiones (3D), interfases de control para motores, sensores y programación de tareas para un problema específico. También se incluye el estudio de las articulaciones que brindan los grados de libertad a los modelos robóticos. La práctica se llevará a cabo mediante el diseño y evaluación de diferentes modelos robóticos.

OBJETIVOS: El estudiante obtendrá:

1. Conocimientos básicos sobre robótica
2. Conocimientos básicos sobre robótica pedagógica
3. Conocimientos configuración de equipo robótico
4. Conocimientos sobre modelado 3D
5. Conocimientos sobre programación de interfase robótica

CONTENIDOS:

1. Introducción

- Antecedentes y evolución histórica
- Conceptos generales sobre robótica
- Robótica Industrial: Conceptos y Definiciones
- Robótica Educativa

2. Estructura mecánica

- Caracterización del manipulador
- Configuraciones
- Cinemática del manipulador

3. Componentes del robot

- Motores
- Actuadores
- Sensores

4. Sistema de control
 - Interfases de control
 - Puertos para motores
 - Puertos para sensores
 - Cableado
5. Lenguajes de programación para Robots
6. Software para creación de modelos 3D.

BIBLIOGRAFÍA:

- FU, K.S. et al. Robótica: Control, detección, visión e inteligencia. 1988. McGraw-Hill-Interamericana de España S.A. Madrid, España.
- Mabie, Hamilton H. , Ocvirk, Fred W. Mecanismos y dinámica de maquinaria. Editorial Limusa, 1988, México D.F.
- Dorf C. Richard. Sistemas modernos de control: teoría y práctica. Editorial Addison-Wesley Iberoamericana.1989. Wilmington, Delaware. E.U.A.
- Portales:
 - <http://www.roboticafisica.hpg.ig.com.br/robotica.html> (Robótica Educativa)
 - <http://www.info-ab.uclm.es/labelec/solar/electronica/introduccion/intro.htm>
 - <http://www.info-ab.uclm.es/labelec/solar/electronica/introduccion/intro.htm>
 - <http://www.info-ab.uclm.es/labelec/solar/electronica/introduccion/intro.htm>
 - <http://www.info-ab.uclm.es/labelec/solar/electronica/introduccion/intro.htm>
 - http://www.info-ab.uclm.es/labelec/solar/electronica/morfologia/estructura_mecanica.htm
 - <http://www.info-ab.uclm.es/labelec/solar/electronica/elementos/actuadores.htm>
 - <http://www.info-ab.uclm.es/labelec/solar/electronica/elementos/Electricos.htm>
 - <http://www.info-ab.uclm.es/labelec/solar/electronica/elementos/actuadores.htm>
 - <http://www.info-ab.uclm.es/labelec/solar/Componentes/COMPO.htm>
 - <http://www.info-ab.uclm.es/labelec/solar/electronica/sistcontrol/s>

11. Requisitos de ingreso

Entre los requisitos que la Unidad académica ha definido para el ingreso de los estudiantes a su plan de estudios están:

A nivel de Diplomado:

- Ser admitido por la Universidad Nacional
- Aprobar en examen de admisión.

A nivel de Bachillerato:

- Ser admitido por la Universidad Nacional
- Aprobar el examen de admisión al Bachillerato estipulado por la unidad académica, o satisfacer los convenios establecidos para ese efecto, a nivel nacional.
- Ser estudiante regular de la carrera
- Haber concluido el nivel de Diplomado

12. Nombre del título por otorgar

Para optar por un título en la Escuela de Informática de la Universidad Nacional, el estudiante debe concluir satisfactoriamente con todos los cursos que estipula el plan de estudios, y los requisitos que estipula el Departamento de Registro.

Al concluir satisfactoriamente con los requisitos el estudiante obtiene el título de:

A nivel de diplomado:

Programación de Aplicaciones Informáticas

Y a nivel de bachillerato:

Ingeniería en Sistemas de Información con grado de bachillerato

13. Administración curricular

La carrera de Ingeniería en Sistemas de Información cuenta con un coordinador de carrera encargado de velar por la coordinación horizontal y vertical entre los cursos que se imparten en cada ciclo lectivo y entre todos los cursos del plan. Además cuenta con un coordinador de área encargado de vincular la docencia con la extensión y la investigación.

La Escuela de Informática definirá líneas de investigación acordes a sus áreas de interés y promoverá actividades académicas que permitan vincular el quehacer de los cursos con la investigación y la extensión.

El plan de estudios podrá impartirse en las sedes regionales Brunca y Chorotega, siempre y cuando previo acuerdo del Consejo Académico de Escuela, tratando de garantizar que exista la infraestructura física y los recursos humanos adecuados. En todo caso, los planes académicos que se impartan son los mismos y deben impartirse con los mismos estándares de rigurosidad y calidad.

La divulgación de la carrera se hará por los medios que se utilizan institucionalmente para las carreras de grado. Tal divulgación irá dirigida principalmente a los estudiantes de último nivel de la Educación Secundaria.

La Escuela de Informática buscará los mecanismos adecuados para buscar el desarrollo profesional de sus funcionarios, buscando la actualización y formación en nuevos campos de la disciplina, así como en estrategias metodológicas y pedagógicas.

14. Planes terminales

El plan actual de Ingeniería en Informática se declara plan terminal en el acuerdo N° 04-015-2004, de la sesión ordinaria N° 04-2004 de Asamblea de Unidad del 24 de marzo del 2004. A partir de esta declaración se establece un plan transitorio de equivalencias que le permite a los estudiantes que ingresaron a partir del año 2000 y hasta el año 2004 trasladarse al nuevo plan de estudios.

La tabla de equivalencia es la siguiente:

TABLA TRANSITORIA DE EQUIVALENCIAS

Cursos plan nuevo	Créd.	Cursos equivalentes plan terminal	Créd
Fundamentos de Informática	3	EIA-201 Lógica computacional	3
Programación I	4	EIA-202 Introducción a la programación y	4
		EIA-407 Electiva I (si es POO)	3
Programación II	4		
Estructuras discretas para Informática	4	EIA- 204 Estructuras discretas	4
Estructuras de datos	4	EIA-207 Organización de datos	4
		EIA-210 Análisis y diseño de archivos	4
Soporte Técnico	3		
Arquitectura de computadores	3	EIA- 205 Arquitectura de computadores I	4
		EIA- 208 Arquitectura de computadores II	4
Programación III	4		
Programación IV	4		
Diseño e implementación de bases de datos	4	EIA- 214 Bases de datos I	4
Ingeniería de sistemas I	4		
Comunicación y redes de computadoras	3	EIA- 212 Telemática I	4
		EIA- 404 Telemática II	4
Sistemas Operativos	3	EIA- 401 Sistemas Operativos	4
Investigación de Operaciones para informática	4		
Administración de Bases de datos	4	EIA- 409 Bases de datos II	4
Ingeniería de sistemas II	4		4
La organización y su entorno	3	EIA- 211 Organización empresarial	3
Paradigmas de programación	4	EIA- 406 Lenguajes de programación	4
Aplicaciones informáticas globales	4		
Ingeniería de sistemas III	4		

Proyectos y su aplicación en la organización	5	EIA- 213 Aplicaciones en el comercio	4
Liderazgo y empresa	3		
Matemática para Informática I	4	MAX-082 Matemática General	4
Matemática para Informática II	4	MAX- 083 Cálculo diferencial e integral	4
Matemática para Informática III	4		
Probabilidad y Estadística para Informática	3	MAX- 416 Probabilidad y Estadística	4
Generales I, II, III, IV	12	EG Generales I, II, III, IV	12
Inglés para informática I, II, III, IV	12	Inglés Conversacional I, II, III se considera suficiente para la transición	12
Técnicas de Comunicación oral y escrita	2		
Métodos de investigación científica en informática	2		
Informática y Sociedad	2	EIA- Informática y Sociedad	4
Optativa I, II	Máx 6	EIA- 402 Inteligencia artificial	4
		EIA- 411 Electiva II	3
		EIA- 203 Prog. Aplicaciones Adm. I	4
		EIA- 203 Prog. Aplicaciones Adm. II	4
		EIA-209 Análisis y diseño de Sistemas I	4
		EIA- 412 Análisis y Diseño de Sistemas II	4

Bibliografía

[ACM2001] Association for Computing Machinery, Computing Curricula 2001: Report of ACM/IEEE-CS Joint Curriculum Task Force, 2001.

[OPE52002] Cox, Alexander y Fallas Jeanette. Estudio de Empleadores de los profesionales en Ingeniería en Costa Rica. Informe final. Consejo Nacional de Rectores. 2002. OPES-05/2002.

[OPES302000] Consejo Nacional de Rectores. Evaluación del bachillerato en Ingeniería Informática y la Licenciatura en Informática con énfasis en Sistemas de Información de la Universidad Nacional. 1992-2000.OPES-30-2000.

[Mata,2001] Mata, Francisco y Jofré, Arturo Estudio de oferta y demanda del recurso humano. PROSOFTWARE.Junio,2001

[Mata,2003]. Mata Francisco, Matarrita Rosaura y Araya Eduardo. Estudio para el fortalecimiento de los centros de enseñanza en Computación e Informática y la actualización curricular: perfil ocupacional de desempeño para los Ingenieros de Sistemas/Analistas de Sistemas. PROSOFTWARE Febrero,2003

[Matarrita,2003] Matarrita, Rosaura y otros. Componente curricular de las organizaciones acreditadoras SINAES, SICAR, ABET. 2003.

[Quesada,2001] Quesada, Marta y otros. El diseño curricular en los planes de estudio: aspectos teóricos y guía metodológica. EUNA.Costa Rica 2001

ANEXO A

PROFESOR	CURSOS
Oldemar Rodríguez	Paradigmas de Programación Métodos de investigación científica en Informática
Juan Félix Ávila	Matemática para Informática I, II, III Probabilidad y Estadística para Informática Inteligencia Artificial
Mayela Coto Chotto	Fundamentos de informática Diseño de ambientes de aprendizaje
Sonia Mora Rivera	Estructuras Discretas para Informática Investigación de Operaciones y sus aplicaciones
María Adilia García	Programación II
Eduardo Araya F.	Ingeniería de Sistemas II
María Elieth Álvarez	Programación I
Johnny Villalobos	Diseño e Implementación de Bases de Datos Administración de bases de datos
Elizabeth González	Programación III Internet y Educación
Alberto Segura	Soporte Técnico Proyectos y su aplicación en la organización Diseño de ambientes multimediales
Oswaldo Skliar	Informática y sociedad
José Sánchez	Estructuras de datos Análisis de algoritmos
María Marta Sandoval	Ingeniería de Sistemas I
Armando Arce	Sistemas Operativos
Eduardo Castillo	Aplicaciones informáticas globales Diseño de interfaces de usuario
Felipe Ovares	Programación IV
Alexis Rodríguez	Ingeniería de Sistemas III
Eduardo Solano	Arquitectura de computadores Comunicaciones y redes de computadores Tecnologías en el desarrollo de software para dispositivos móviles

Máster Ileana Saborío Pérez	Inglés para Informática I, II, III, IV
José Manuel Murillo Miranda	Técnicas de comunicación oral y escrita
Anabelle Cháves	Liderazgo y organización La organización y su entorno