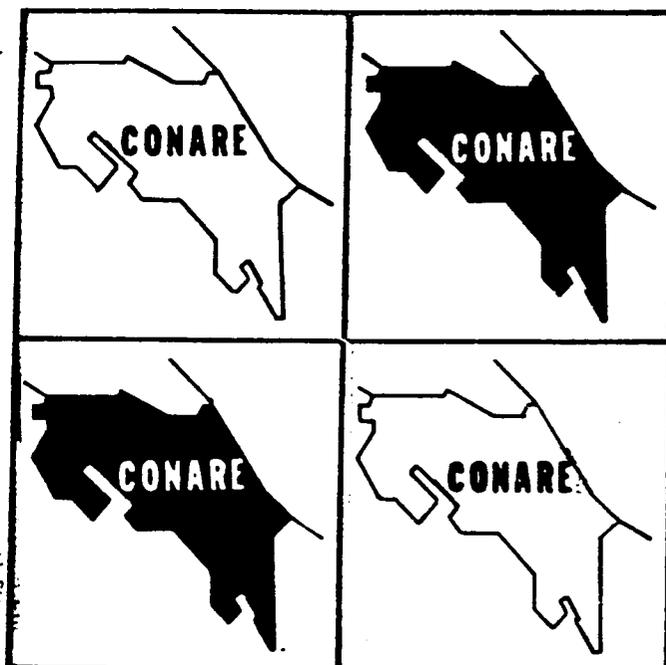


# CONSEJO NACIONAL DE RECTORES OFICINA DE PLANIFICACION DE LA EDUCACION SUPERIOR

  
ESTA OBRA ES PROPIEDAD DE LA  
BIBLIOTECA DEL  
CONSEJO NACIONAL DE RECTORES  
ACTIVO NUMERO: 4987



PRIMER DICTAMEN SOBRE LA CREACION DEL BACHILLERATO  
EN ANALISIS DE SISTEMAS Y LA LICENCIATURA EN  
SISTEMAS DE INFORMACION, EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL

001.61

C-p

OPES-09/91

Consejo Nacional de Rectores. Oficina de Planificación de la Educación Superior.

Primer dictamen sobre la creación del Bachillerato en Análisis de Sistemas y la Licenciatura en Sistemas de Información en la Universidad Nacional / Oficina de Planificación de la Educación Superior. -- San José, C.R. : Oficina de Publicaciones de OPES, 1991.

15 p. ; 28 cm.

Incluye anexos.

1. ANALISIS DE SISTEMAS. 2. SISTEMAS DE INFORMACION. 3. UNIVERSIDAD NACIONAL.

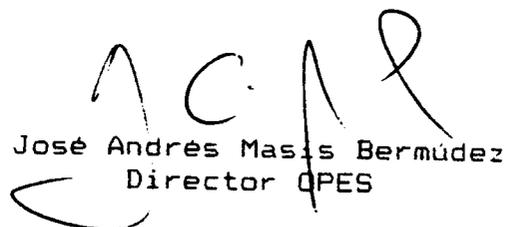
## PRESENTACION

El estudio que se presenta en este documento se refiere al primer dictamen sobre la propuesta de apertura del Bachillerato en Análisis de Sistemas y la Licenciatura en Sistemas de Información, en la Universidad Nacional (UNA).

El trabajo fue realizado por el Lic. Jorge Mario Cabrera Valverde, la revisión la efectuó el M.B.A. Minor A. Martin, Investigador II y Jefe de la División Académica, respectivamente, de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES). La digitación estuvo a cargo de la señorita Patricia Mora Arguedas.

Se agradece la colaboración del Director de la Escuela de Informática de la UNA, M.Sc. Floyd Gray Jones.

El presente estudio fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores en la sesión Nº 05/92, celebrada el 31 de marzo de 1992.

  
José Andrés Masís Bermúdez  
Director OPES

PRIMER DICTAMEN SOBRE LA CREACION DEL BACHILLERATO  
EN ANALISIS DE SISTEMAS Y LA LICENCIATURA EN  
SISTEMAS DE INFORMACION, EN LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL

INDICE DE TEXTO

	<u>PAGINA</u>
1. Introducción	1
2. Justificación de la Universidad Nacional para la carrera propuesta	1
3. Objetivos de la carrera	2
3.1. Objetivos generales	2
3.2. Objetivos específicos	3
4. Perfiles de los graduados	3
4.1. Perfiles ocupacionales	3
4.2. Perfiles profesionales	5
5. Plan de estudios	6
6. Otras características de la carrera	8
6.1. Requisitos de ingreso	8
6.2. Requisitos de graduación	10
6.3. Grados y títulos a otorgar	10
7. Carreras afines en la educación superior	11
8. Tipos de empresas o instituciones donde podría laborar el graduado de la carrera	11
9. Características del mercado de trabajo	12
10. Proyecciones de matrícula	14
11. Financiación de la carrera	14
12. Recomendaciones	15

## INDICE DE ANEXOS

### PAGINA

<u>Anexo A:</u>	Plan de estudios del Diplomado en Programación de Computadoras, del Bachillerato en Análisis de Sistemas y de la Licenciatura en Sistemas de Información	16
<u>Anexo B:</u>	Programas de las materias del plan de estudios del Diplomado en Programación de Computadoras, del Bachillerato en Análisis de Sistemas y de la Licenciatura en Sistemas de Información.	20
<u>Anexo C:</u>	La formación de personal especializado en Informática	65

## 1. Introducción

La Universidad Nacional solicitó al Consejo Nacional de Rectores (CONARE) su autorización para ofrecer el Bachillerato en Análisis de Sistemas y la Licenciatura en Sistemas de Información.

La División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) fue la encargada de realizar el estudio correspondiente.

Junto con la solicitud de apertura, la UNA envió un documento llamado Plan de estudios 1991, Informática.

Posteriormente, en comunicación telefónica, el Coordinador de Docencia de la Escuela de Informática (UNA) aclaró algunos puntos de la documentación.

## 2. Justificación de la Universidad Nacional para la carrera propuesta

El Diplomado en Computación fue aprobado desde 1978 y empezó a ofrecerse al año siguiente. Durante estos doce años la introducción del modelo PC al comercio y la aparición de los microprocesadores, han generado una enorme demanda de servicios en el mercado, y una técnica con cambios continuos en la mejora de microcomputadoras tanto en su soporte técnico como en el de programación.

Todo lo anterior ha venido exigiendo un profesional que sea dinámico, creativo, con conocimientos de la tecnología. A ello se agrega el rápido crecimiento en posibilidades de aplicación.

### 3. Objetivos de la carrera

#### 3.1. Objetivos generales:

Se propone ofrecer la carrera en tres niveles (Diplomado, Bachillerato y Licenciatura), de tal manera que el Diplomado sea "un técnico en la programación de computadoras capaz de detallar los procesos a ejecutarse dentro de los módulos de los sistemas planteados por los profesionales en el campo".<sup>1</sup>

El Bachiller será "un profesional en el análisis y diseño de sistemas que pueda manejarse con propiedad en el desarrollo de sistemas fundamentalmente administrativos y comerciales"<sup>2</sup>, y la Licenciatura conducirá a formar "un profesional licenciado en el manejo y planteamiento de Sistemas de Información que provean un eficiente respaldo en los centros de decisión y proyección"<sup>3</sup>.

---

<sup>1</sup> Universidad Nacional. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Escuela de Informática. Plan de estudios 1991. Informática. (s.e., Heredia, 1990), p.3.

<sup>2</sup> Ibid.

<sup>3</sup> Ibid.

### 3.2. Objetivos específicos

Se pretende formar Diplomados que recibirán "formación de un técnico con capacidad para implementar soluciones para diferentes situaciones, con la preparación y construcción aplicada necesaria a este fin".<sup>4</sup> Los Bachilleres tendrían una "formación de profesionales de nivel académico medio, con conocimientos en lo teórico y en lo práctico suficientes para plantear soluciones en lo teórico y en lo práctico para satisfacer las demandas de desarrollo de sistemas en Informática y en Computación".

En la Licenciatura se pretende dar "formación de profesionales de alto nivel académico para proyectar y plantear soluciones computacionales en diferentes aspectos de las necesidades planteadas y posibles. Con formación suficiente para proponer soluciones de alto nivel creativo, contemplando proyecciones -de mediano y largo plazo- en el contexto del desarrollo de las técnicas del campo profesional".<sup>5</sup>

## 4. Perfiles de los graduados

### 4.1. Perfiles ocupacionales

Los graduados de la carrera podrían trabajar tanto en empresas públicas como privadas, desempeñándose en distintos

---

<sup>4</sup> Ibid., p.4.

<sup>5</sup> Ibid.

<sup>6</sup> Ibid.

niveles "de planteamiento, análisis y diseño de sistemas, así como soluciones a nivel técnico para la implementación, confección y desarrollo de los sistemas aplicativos.

La formación de estos profesionales conduce a que logren un mejor entendimiento de su ambiente de trabajo, y les permite comprender la relevancia de su labor para con otras instancias.

La capacidad inherente de administrar el desarrollo de sistemas tanto como procesos de computación, así como del equipamiento involucrado, constituyen parte de los potenciales disponibles a través de este profesional".<sup>7</sup>

El Diplomado en Programación de Computadoras podrá laborar en programación general de bajo nivel, programación modular, operación y manejo de terminales, y estructuración general de programas.

El Bachiller en Análisis de Sistemas trabajaría en programación general de bajo nivel, estudio de sistemas y procesos, planteamiento de sistemas intermedios, y dirección y coordinación de grupos de trabajo.

El Licenciado en Sistemas de Información se desempeñaría en diseño y desarrollo de sistemas de información, estudios de

---

<sup>7</sup> Ibid., p.6.

sistemas de equipamiento, control de rendimiento y eficiencia de sistemas de cómputo, integración de sistemas computacionales, administración de centros de cómputo, y educación en computación e informática.

#### 4.2. Perfiles profesionales

El Diplomado en Programación de Computadoras "tendrá los conocimientos suficientes para desarrollar los programas de computación de mayor demanda. Debido a su conocimiento de los diferentes lenguajes, podrá seleccionar la mejor herramienta para implementar las diferentes rutinas, en concordancia con los requisitos de implementación correspondientes".<sup>8</sup>

La preparación académica del Bachiller en Análisis de Sistemas le permitirá tener "un dominio en la concepción y desarrollo de sistemas y procesos computacionales. Su capacidad para plantear diferentes opciones de sistemas para satisfacer los requerimientos y la profundidad en el conocimiento de la integración de sistemas, constituyen un fundamento sólido para desarrollar sistemas eficientes, tanto en lo computacional, como en lo laboral y social".<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Ibid., p.5.

<sup>9</sup> Ibid.

El Licenciado en Sistemas de Información "estará en condiciones de plantear opciones optimizadas para la integración, concentración y distribución eficiente de información. Podrá resolver los problemas del intercambio y almacenamiento eficiente de información dentro de un sistema para satisfacer las necesidades de entes, empresas e instituciones de diversa índole, combinando el mejor uso posible de recursos personales, profesionales y materiales".<sup>16</sup>

##### 5. Plan de estudios

El plan de estudios de la carrera propuesta está estructurado como se presenta en el Anexo A.

En el Diplomado en Programación de computadoras, los cursos y los créditos están distribuidos de la siguiente manera:

	Nº de cursos	Nº de créditos	% de créditos
Estudios generales (anuales)	4	12	14
Cursos de apoyo	7	28	33
Cursos complementarios	5	18	21
Cursos propios	<u>7</u>	<u>27</u>	<u>32</u>
Total	23	85	100

---

<sup>16</sup> Ibid.

Las materias complementarias están tan relacionadas con los cursos de computación que podría considerarse que los cursos propios son el 53% de los créditos.

En cuanto al Bachillerato, la distribución es la siguiente:

	Nº de cursos	Nº de créditos	% de créditos
Estudios generales	4	12	9
Cursos de apoyo	9	36	27
Cursos complementarios	6	22	17
Cursos propios	<u>16</u>	<u>63</u>	<u>47</u>
Total	35	133	100

La unión de cursos complementarios y propios son el 64% de los créditos.

En la Licenciatura, se tiene la siguiente distribución:

	Nº de cursos	Nº de créditos	% de créditos
Estudios generales	4	12	7
Cursos de apoyo	9	36	22
Cursos complementarios	8	30	18
Cursos propios	<u>23</u>	<u>87</u>	<u>53</u>
Total	44	165	100

Los cursos propios y complementarios constituyen el 71% de los créditos.

En la propuesta, el Diplomado incluye los Estudios generales y forma parte integrante de los planes del Bachillerato y la Licenciatura. Los grados propuestos tienen un número de créditos de acuerdo con lo indicado en el "Convenio para crear una nomenclatura de grados y títulos de la educación superior".<sup>11</sup>

La UNA envió también los programas de las materias, que se presentan en el Anexo B.

## 6. Otras características de la carrera

### 6.1. Requisitos de ingreso:

Los estudiantes ingresan a la carrera de Diplomado en Programación de Computadoras -ya ofrecida por la UNA bajo el nombre de Diplomado en Computación-.

Luego de aprobar todas las materias del primer año, pueden solicitar su admisión a la carrera de Sistemas de Información (en la cual se ofrecerían los títulos de Bachillerato en Análisis de

---

<sup>11</sup> Véase CONARE-OPES. Leyes, convenios y decretos de la Educación Superior Universitaria Estatal en Costa Rica. (2ª ed. Sección de Publicaciones de la OPES. San José, 1990). OPES-02/90, pp. 79 a 87.

Sistemas y de Licenciatura en Sistemas de Información), de lo contrario seguirían únicamente el Diplomado.

Sólo después de haber aprobado todas las materias del quinto semestre (esto es, después de haber concluido el plan de estudios del Diplomado), un estudiante puede tomar los cursos del sexto semestre (que es propio del Bachillerato). Un proceso similar se observa para ingresar al noveno semestre (propio de la Licenciatura): es necesario haber aprobado todas las materias del octavo semestre del Bachillerato.

El propósito de estas exigencias -según comentó el coordinador de la carrera- es lograr que el estudiante llegue a esos niveles con un formación típica (estándar) y que los profesores puedan contar en los niveles superiores con grupos homogéneos de alumnos. Idéntica razón se utilizó para exigir los estudios generales a los estudiantes de Diplomado, además de llegar los alumnos con un grado mayor de madurez personal.

El ingreso a los semestres propios de Bachillerato y de Licenciatura se asignará por cupos atendiendo al promedio general de los alumnos. Actualmente, el Diplomado tiene un cupo de 150 estudiantes, para la carrera sería de 100 y, para entrar a Licenciatura, de 30.

En caso de que lleguen estudiantes provenientes de otras instituciones, se hará equiparación y reconocimiento por cursos.

La Escuela de Informática se reservará el derecho de señalar un grupo de materias, que el nuevo alumno debe llevar, hasta terminar los requisitos de graduación de alguno de los grados. La Escuela propone un mínimo de 28 créditos en el Diplomado y en el Bachillerato, y de 24 créditos para la Licenciatura.

El plan de estudios sigue una estricta secuencia de prerrequisitos en las materias.

#### 6.2. Requisitos de graduación

Para graduarse se requiere haber completado los cursos del programa correspondiente y los requisitos generales que indica la UNA.

#### 6.3. Grados y títulos que otorgan

La UNA propone cambiar el nombre del Diplomado en Computación al de Diplomado en Programación de Computadoras tomando en cuenta la mayor concentración en Programación que tiene el plan de estudios actual.

Por razones similares, propone que el Bachillerato sea en Análisis de Sistemas, y la Licenciatura en Sistemas de Información.

El Diplomado está pensado para que sea una carrera corta no terminal; es decir, que a partir de él se pueda seguir el Bachillerato. Este último y la Licenciatura serían carreras largas.

7. Carreras afines en la educación superior

Actualmente, la UCR ofrece el Bachillerato y la Licenciatura en Computación e Informática. El ITCR tiene Bachillerato en Ingeniería en Computación. En la UACA -a través de distintos colegios- se ofrecen Bachillerato en Ciencias de la Organización e Informática (Veritas) y en Sistemas de Computación (Studium Generale, Academicum, Santo Tomás de Aquino). La UIA dispone del Bachillerato en Ingeniería de Sistemas. La UPA, en el Colegio Magister, ofrece el Bachillerato en Sistemas de Computación. En la ULACIT se puede obtener el Bachillerato en Ingeniería Informática y, en la UCC, el Bachillerato en Ciencias de la Computación. Anualmente, se espera que gradúen unos 150 Bachilleres.

8. Tipos de empresas o instituciones donde podría laborar el graduado de la carrera

La UNA no señala nombres de empresas donde podrían laborar sus graduados; sin embargo, menciona que, con la introducción de los modelos PC, se ha llegado "a una demanda explosiva de servicios".

<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> UNA. Op. cit., p.64.

El lugar de trabajo se ha diversificado mucho, incluso hasta ofrecer servicios profesionales sin necesidad de trabajar permanentemente para la empresa determinada, convirtiéndose en una profesión liberal que ofrece servicios independientes.

#### 9. Características del mercado de trabajo

Hay datos disponibles para asegurar que la demanda de graduados en computación supera con mucho a la oferta (Véase Anexo C).

En 1989, al dictaminar sobre la apertura de una carrera en computación, la OPES afirmaba: "se tienen datos suficientes -con base en otros estudios- para afirmar que la demanda de bachilleres está y estará muy por encima de la oferta a lo largo de los próximos años (...)"<sup>13</sup>

Por otra parte, los graduados en Computación en la UNA tienen las siguientes características: reportan uno de los mayores promedios de utilidad con respecto a la práctica (3,9 de un total de 5,0), uno de los mayores promedios de relación entre el trabajo durante el tiempo de estudio y la carrera (4,6 de un total de 5,0), un mayor porcentaje de graduados que trabajan actualmente (100,0 %) y un mayor promedio de relación entre el trabajo actual

---

<sup>13</sup> CONARE-OPES. Dictamen sobre el proyecto de creación de la carrera de Ciencias de la Computación (Bachillerato y Licenciatura) propuesto por la Universidad Central Costarricense (UCC) al CONESUP. (Oficina de Publicaciones de OPES. San José, 1989). OPES-19/89, p.15.

y la profesión (4,7 de un total de 5,0). <sup>14</sup> Además, presentan un grado de satisfacción promedio de 4,1 sobre 5,0. <sup>15</sup>

En el caso del Bachillerato, se tienen datos de que la carrera de Computación e Informática (UCR) es una de las tres en la que sus graduados casi no tienen dificultad para cambiar de trabajo dentro de la misma rama de estudio. <sup>16</sup> El porcentaje de estos graduados que trabajan es de 96,8%. <sup>17</sup>

Por todo lo anterior nos parece que no es necesaria la elaboración de una encuesta de mercado de trabajo, pues hay datos suficientes que sustentan las oportunidades de trabajo para los graduados de Bachillerato y Licenciatura en la rama de computación.

---

<sup>14</sup> Véase CONARE-OPES. La situación laboral y otras características de los graduados de 1987 de las Universidades Estatales. (Sección de Publicaciones de la OPES. San José, 1990). OPES-07/90, p.112.

<sup>15</sup> Véase Ibid., p.124.

<sup>16</sup> Véase Ibid., p.102: "Solamente en tres oportunidades académicas (todas de la Universidad de Costa Rica) sus graduados indicaron que el grado de dificultad para conseguir otro empleo se encuentra entre bajo o ninguno; éstas son: Enfermería (Lic.) 1,3; Farmacia (Lic.) 1,6; Computación e Informática (Bach.) 1,9". La escala va de 1 a 4.

<sup>17</sup> Véase Ibid., p.135.

#### 10. Proyecciones de matrícula

La UNA espera poder aceptar los siguientes cupos:<sup>18</sup>

<u>Año semestre</u>	<u>1991</u>	<u>1992</u>	<u>1993</u>	<u>1994</u>	<u>1995</u>
II (3º y 4º)	90	90	100	100	100
III (5º y 6º)	60	80	80	85	85
IV (7º y 8º)	0	30	40	50	50
V (9º y 10º)	0	0	20	30	30

Anualmente recibe más de mil solicitudes.

En definitiva, habría un índice de promoción del 30% en la Licenciatura considerando que entrarán 100 alumnos al segundo año de estudios.

#### 11. Financiamiento de la carrera

Aunque la UNA, en el documento Plan de estudios 1991. Informática, envió todo lo necesario para el primer dictamen y casi toda la parte académica del segundo dictamen, sólo incluyó un pequeño resumen de lo que sería el financiamiento, por lo que quedará reservado para el dictamen posterior.

---

<sup>18</sup> Véase UNA. Op. cit., p.62.

## 12. Recomendaciones

- . Considerando los datos disponibles de demanda y oferta de graduados en el bachillerato y la licenciatura en el área de la computación, esta Oficina no ve inconveniente en que la UNA ofrezca el Bachillerato en Análisis de Sistemas y la Licenciatura en Sistemas de Información, según planteó en el documento Plan de estudios 1991. Informática.
  
- . En virtud de lo anterior, la UNA puede preparar la documentación necesaria para el segundo dictamen de este nivel, exclusivamente en lo que respecta a equipo y financiamiento de la carrera, pues la parte académica ya fue analizada, salvo los nombres de los futuros profesores para las materias de Bachillerato y Licenciatura que se implantarán.
  
- . Tampoco hay inconveniente en que la UNA cambie el nombre del Diplomado en Computación al de Diplomado en Programación de Computadoras y que haga los cambios apropiados para mantener al día la enseñanza en cuanto a la nueva tecnología en computación.

ANEXO A

PLAN DE ESTUDIOS DEL DIPLOMADO EN PROGRAMACION  
DE COMPUTADORES, DEL BACHILLERATO EN ANALISIS  
DE SISTEMAS Y DE LA LICENCIATURA EN  
SISTEMAS DE INFORMACION

ANEXO A

PLAN DE ESTUDIOS DEL DIPLOMADO EN PROGRAMACION  
DE COMPUTADORES, DEL BACHILLERATO EN ANALISIS  
DE SISTEMAS Y DE LA LICENCIATURA EN  
SISTEMAS DE INFORMACION

<u>CICLO Y MATERIAS</u>	<u>CREDITOS</u>
<u>Primer año</u>	
<u>Primer semestre</u>	<u>18</u>
Historia (anual)	1 ½
Literatura (anual)	1 ½
Filosofía (anual)	1 ½
Métodos y técnicas de investigación (anual)	1 ½
Matemática I	4
Física I	4
Inglés instrumental I	4
<u>Segundo semestre</u>	<u>18</u>
Historia	1 ½
Literatura	1 ½
Filosofía	1 ½
Métodos y técnicas de investigación	1 ½
Matemática II	4
Física II	4
Inglés instrumental II	4
<u>Segundo año</u>	
<u>Tercer semestre</u>	<u>16</u>
Programación y algoritmos	5
Organización de computadoras	4
Organización empresarial	3
Estadística I	4
<u>Cuarto semestre</u>	<u>15</u>
Programación I	4
Organización de datos	4
Dinámica empresarial	3
Programación en las ciencias	4

CICLO Y MATERIAS

CREDITOS

Tercer año

Quinto semestre

18

- Programación II
- Introducción a los sistemas operativos
- Introducción al teleproceso
- Aplicaciones en el comercio
- Introducción al análisis de sistemas

4  
3  
3  
5  
3

Total de Diplomado en Programación de Computadores

85

Sexto semestre

16

- Estructuras discretas
- Teleproceso y comunicaciones
- Análisis administrativo
- Cálculo de probabilidades y estadística

4  
4  
4  
4

Cuarto año

Sétimo semestre

16

- Sistemas computacionales
- Análisis y diseño de archivos
- Análisis de sistemas
- Lenguajes de programación

4  
4  
4  
4

Octavo semestre

16

- Sistemas expertos
- Bases de datos I
- Diseño de sistemas
- Sistemas operativos

4  
4  
4  
4

Total del Bachillerato en Análisis de Sistemas

133

Quinto año

Noveno semestre

16

- / Redes de computadores  $\approx$  Telecom. y redes locales
- / Bases de datos II  $\approx$  Sist. de bases de datos
- / Ingeniería de sistemas  $\approx$  Ing. del Software
- / Análisis y diseño de sistemas de información

4  
4  
4  
4

(Igual a sist. de inf. y datos)

<u>CICLO Y MATERIAS</u>	<u>CREDITOS</u>
<u>Décimo semestre</u>	<u>16</u>
Perspectivas en informática	4
/ Investigación de operaciones	4
/ Administración de proyectos	4
/ Implantación de sistemas de información	4
Proyecto	0
 Total de la Licenciatura en Sistemas de Información	 <u>165</u>

FUENTE: Universidad Nacional. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Escuela de Informática. Plan de estudios 1991. Informática. (s.e., Heredia, 1990), pp. 10 y 11.

ANEXO B

PROGRAMAS DE LAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS  
DEL DIPLOMADO EN PROGRAMACION DE COMPUTADORES,  
DEL BACHILLERATO EN ANALISIS DE SISTEMAS Y DE  
LA LICENCIATURA EN SISTEMAS DE INFORMACION

## ANEXO B

PROGRAMAS DE LAS MATERIAS DEL PLAN DE ESTUDIOS  
DEL DIPLOMADO EN PROGRAMACION DE COMPUTADORES,  
DEL BACHILLERATO EN ANALISIS DE SISTEMAS Y DE  
LA LICENCIATURA EN SISTEMAS DE INFORMACION

### HISTORIA

Créditos: 3

#### Descripción:

Curso introductorio a los estudios superiores para fortalecer los conocimientos sobre la historia y la historia del ámbito que vincula al estudiante.

#### Objetivo:

Estimular el conocimientos de la realidad latinoamericana, y del país para que el estudiante -al valorarla-, esté en condiciones de participar en forma conciente y constructiva en su transformación.

#### Contenido:

- La historia como ciencia. Historia y Cultura.
- América Latina y su problemática.
- Costa Rica en su contexto latinoamericano.

#### Bibliografía Recomendada:

Será indicada por el Centro de Estudios Generales.

## LITERATURA

Créditos: 3

### Descripción:

Curso introductorio a los estudios superiores para un mejor entendimiento de la producción literaria de la región y la situación en que se desarrolla.

### Objetivo:

Enfrentar al estudiante con la diversas modalidades de producción literaria en Hispanoamérica y Costa Rica, entender la realidad a partir de la situación política, y develar la visión de mundo que subyace a la producción literaria hispanoamericana y costarricense.

### Contenido:

- Cultura e ideología.
- Arte y Cultura.
- La Poesía.
- El Ensayo.
- El Cuento.
- La Novela.

### Bibliografía Recomendada:

Sera indicada por el Centro de Estudios Generales.

## FILOSOFIA

Créditos: 3

### Descripción:

curso introductorio a los estudios superiores que muestra al estudiante diferentes facetas del pensamiento humano.

### Objetivo:

Orientar al estudiante al conocimiento de los lineamientos generales de la filosofía con el fin de coadyuvar a la formación integral y cultural del hombre contemporáneo.

### Contenido:

- Interrelación Filosofía: Ciencia.
- Nueva visión del mundo y del hombre a partir de la modernidad.
- La sociedad.
- Las grandes vertientes filosóficas de la sociedad contemporánea.
- La filosofía en Latinoamérica.

### Bibliografía Recomendada:

Será indicada por el Centro de Estudios Generales.

## METODOS Y TECNICAS DE INVESTIGACION

Créditos: 3

### Descripción:

Curso introductorio para mejorar las técnicas de investigación en el estudiante, y así prepararlo para un buen provecho de los estudios superiores.

### Objetivo:

Propiciar en el alumno el desarrollo de habilidades para la sistematización y expresión lógica del pensamiento que conduzca a la formación óptima del futuro profesional.

### Contenido:

- Comprensión de lectura.
- La investigación científica.
- Técnicas de recolección de información.

### Bibliografía Recomendada:

Sera indicada por el Centro de Estudios Generales.

## MATEMATICA I

Créditos: 4

### Descripción:

Curso para afirmar las destrezas de manejo matemático, y fortalecer los conocimientos correspondientes.

### Objetivos:

Proveer al estudiante de y fortalecerle las herramientas matemáticas básicas para su desenvolvimiento en la carrera de computación.

### Contenidos:

- Números reales.
- Ecuaciones e inecuaciones.
- Funciones.
- Funciones lineales.
- Funciones parabólicas.
- Polinómios en una indeterminada.

### Bibliografía Recomendada:

- Hall Y Knight. Algebra Superior. Editorial Unión Tipográfica Hispano Americana. México, 1969.
- Barnett, Raymond. Algebra y Trigonometría. Editorial Mc. Graw-Hill S.A.. Panamá, 1976.
- Rees, P. y Sparks, F.. Algebra. Editorial Reverté Mexicana S.A. México, 1970.

## MATEMATICA II

Créditos: 4

### Descripción:

Curso para introducir al estudiante a los conceptos básicos de la trigonometría plana y sus aplicaciones; al cálculo diferencial e integral de funciones reales de variable real; y además, a los conceptos básicos del álgebra vectorial.

### Objetivo:

Proveer al estudiante de las herramientas básicas del cálculo y la derivación matemática necesarias para enfrentar los problemas a resolver en la carrera de computación.

### Contenido:

- Trigonometría Plana.
- Funciones exponencial y logarítmica.
- Límites.
- Derivación.
- Integración.
- Vectores.

### Bibliografía Recomendada:

- Ayres, Frank. Cálculo diferencial e integral. Editorial Mc Graw-Hill. México, 1970.
- Granville. Trigonometría Plana y Esférica. Unión Tipográfica. Editorial Hispano Americana. México, 1977.
- Leithold, L. El Cálculo con Geometría Analítica. Editorial Harla S.A.. México, 1972.

## FISICA I

Créditos: 4

### Descripción:

Mediante el estudio de las relaciones fundamentales de la Física, se busca establecer una base firme para que el estudiante sistematice su conocimiento aplicable a la comprensión cabal de las otras ciencias.

### Objetivo:

Dar al estudiante los conocimientos fundamentales para entender el funcionamiento de los dispositivos mecánicos necesarios usados en la computación.

### Contenido:

- Introducción: La Física.
- Cinemática de la Recta.
- Vectores.
- Cinemática en el Plano.
- Dinámica de una partícula en una y dos dimensiones.
- Sistemas de varias partículas.
- Equilibrio de partículas y de cuerpos.
- Trabajo y Energía.
- Conservación de la Energía.
- Movimiento Oscilatorio.
- Gravitación de Newton y movimiento Planetario.

### Bibliografía Recomendada:

- Alonso, M. y Rojo, D. Física, Campos y Ondas. Editorial Fondo Educativo Interamericano.
- Zebrowski, E. Física un enfoque para técnicas. Editorial Mc. Gran-Hill.
- Sears, F. Fundamentos de Física, Vol. II., Electricidad y Magnetismo. Ed. Aguilar, España.
- Giancoli, D. Física General Vol. II. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

## FISICA II

Créditos: 4

### Descripción:

Desarrollando el concepto de "campo" y a través de los fundamentos de la teoría electromagnética clásica, se busca que el estudiante reconozca las condiciones que el fenómeno electromagnético impone sobre el universo, aprenda la utilización de instrumentos de medición, y obtenga una noción de la Física Moderna.

### Objetivo:

Proveer al estudiante de los conocimientos fundamentales de la operación de dispositivos electromagnéticos, y las condicionantes ambientales eléctricas y magnéticas en la computación.

### Contenido:

- Las Ondas.
- La Interacción Electroestática.
- La Energía Potencial y Potencial Eléctrico.
- La Corriente Eléctrica.
- Los Circuitos Eléctricos.
- Los Conductores no metálicos.
- Interacción magnetostática.
- Interacción electromagnética.
- Ley de Ampère-Nawell.
- Introducción a las Ondas Electromagnéticas.

### Bibliografía Recomendada:

- Alonso, M. y Rojo O. Física, Campos y Ondas. Editorial Fondo Educativo Interamericano.
- Zebrowski, E. Física un enfoque para técnicas. Editorial Mc. Graw-Hill.
- Sears, F. Fundamentos de Física, Vol. II., Electricidad y Magnetismo. Ed. Aguilar, España.
- Giancoli, D. Física General, Vol. II. Editorial Prentice Hall Hispanoamericana, S.A.

Página # 29 no nome

## INGLES INSTRUMENTAL II

Créditos: 4

### Descripción:

Curso orientado a desarrollar aún más la comprensión de lectura en su segunda fase, aplicando estrategias y técnicas en textos originales afines a su especialidad.

### Objetivos:

Desarrollar un nivel de comprensión de lectura mayor de manera que el estudiante logre comprender y analizar textos afines a su campo de estudio.

### Contenido:

- Puntos gramaticales.
- Técnicas de comprensión de lectura.
- Lecturas.

### Bibliografía Recomendada:

La indicada por la Unidad Académica responsable.

## ESTADISTICA I

Creditos: 4

### Descripción:

El curso provee al estudiante de los conocimientos de la Estadística Descriptiva, la representación y el análisis de datos concretos así como una introducción a la Estadística inferencial, sin recurrir a los métodos de la decisión estadística, ni a los ensayos de hipótesis y significación.

### Objetivo:

Preparar al estudiante en el manejo de métodos y técnicas estadísticas generales para la comprensión de aspectos de rendimiento y eficiencia de los procesos automatizados.

### Contenido:

- Variables y representaciones.
- Distribuciones de frecuencias.
- Medidas de Centralización.
- Medidas de Dispersión.
- Teoría elemental de probabilidad.
- Casos particulares de distribución discretas y continuas.

### Bibliografía Recomendada:

Speigel, M.R. Estadística. Editorial Mc. Graw-Hill. Colombia, 1975.

Yamani, T. Estadística. México, 1974

Kreysig, E. Estadística Matemática. México, 1981.

## CALCULO DE PROBABILIDADES Y ESTADISTICA

Créditos: 4

### Descripción:

El curso se enfoca en el campo de la Estadística inferencial. Permite al estudiante desarrollar su conocimiento sobre las distribuciones discretas y continuas, la teoría de la decisión estadística, y la regresión y correlación de datos estadísticos.

### Objetivo:

Preparar al estudiante en la aplicación de métodos y técnicas de cálculo de probabilidades, y procesos estadísticos intermedios para el análisis y evaluación de los procesos automatizados.

### Contenido:

- Variables aleatorias y distribuciones de probabilidades.
- Distribuciones discretas de probabilidad y sus propiedades.
- Distribuciones continuas y sus propiedades.
- Expectación matemática y sus propiedades (casos discreto y continuo).
- Distribuciones discretas particulares: Binomial, Pascal, y de Poisson.
- Distribuciones continuas particulares: Normal, Chi-cuadrado, F, y t-Student.
- Correlación y Regresión.
- Teoría elemental de muestreo.
- Teoría de la estimación estadística.
- Teoría de la decisión estadística, ensayos de hipótesis y significación.

### Bibliografía Recomendada:

- Wayne, D. Bioestadística. Editorial Limusa. México, 1980
- Speigel, M.R. Estadística. Editorial Mc. Graw-Hill. Colombia, 1975.
- Yamani, T. Estadística. México, 1974.

## PROGRAMACION Y ALGORITMOS

Créditos: 5

Descripción:

Fortalecimiento del manejo de la programación estructurada empleando como lenguaje el PASCAL, y el desarrollo de habilidades en la organización y estructuración eficiente de datos.

Objetivo:

Proveer al estudiante del conocimiento básico, y la experiencia necesaria para usar eficientemente las computadoras en la solución de problemas. El diseño eficiente en estructura y algoritmos constituyen el eje del curso. Introducir al estudiante a la programación algorítmica.

Contenido:

- Introducción a la solución de problemas.
- Algoritmos, programas y computadores.
- Estructura de Programas.
- Limpieza, verificación y documentación de programas.
- Organización y características de Computadores.
- Computadores, lenguajes, sistemas y aplicaciones.
- Introducción a la Computación y Pascal.
- Estructuras de Control Secuencial, de Selección y de Repetición.
- Procedimientos y Funciones.
- Estructura matricial de datos.
- Estructuras de datos de cadena, de registro, y de archivo.
- Punteros y estructuras de datos dinámicos.
- Conjuntos.
- Recursión y algoritmos recursivos.

Bibliografía Recomendada:

Orilia, L.S. Las Computadoras y la Información; Mc. Graw Hill Latinoamericana, 1987.

Hennefeld, Julien; Turbo Pascal con aplicaciones; Grupo Editorial Iberoamérica.

Aho, A.V., Ullman, J.D. y Hopcroft, J.E. Estructuras, Datos y Algoritmos; Addison-Wesley, 1983

Tremblay, Brust, Opseth. Pascal estructurado; Mc. Graw Hill Latinoamericana.

Tenenbaum, A.A. y Augenstein, M. J. Estructura de Datos en Pascal; Prentice-Hall Hispanoamericana, 1987.

## ORGANIZACION DE DATOS

Créditos: 4

### Descripción:

Presenta al estudiante las diferentes técnicas y modalidades usadas en el manejo de datos para diversos fines.

### Objetivo:

Introducir al estudiante a las relaciones que existen entre los datos involucrados en problemas, las estructuras de los medios de almacenamiento y las máquinas, los métodos útiles para representar datos en almacenamiento, y las técnicas para manipular estructuras de datos.

### Contenido:

- Conceptos básicos de datos.
- Listas lineales, cadenas, arreglos y listas ortogonales.
- Representación de arboles y grafos.
- Sistemas de almacenamiento y sus estructuras.
- Asignación y recuperación del almacenamiento.
- Estructuras relacionales.
- Tablas de símbolos y técnicas de búsqueda.
- Técnicas de ordenamiento.
- Especificación formal de estructuras de datos.
- Estructuras de datos en lenguajes y en sistemas generales de manejo de datos.

### Bibliografía Recomendada:

Kruse, Robert L. Estructuras de Datos y Diseño de Programas; Prentice Hall Hispanoamericana, 1987.

Lipschutz, Seymour. Estructuras de Datos; Mc. Graw Hill Latinoamericana.

## ORGANIZACION EMPRESARIAL

Créditos: 3

### Descripción:

Curso de introducción en que el estudiante llega a identificar con claridad las características fundamentales de la organización de las empresas, el papel del individuo en ella y de ellas en la sociedad.

### Objetivo:

Enseñar al estudiante la estructura de organizaciones, los diferentes modelos y conceptos de organización en función de sus objetivos, y su relación con el contexto local, nacional, e internacional.

### Contenido:

- Introducción.
- El individuo.
- El Grupo.
- El sistema de organización.
- Estructura empresarial.
- Administración y desarrollo organizacional.
- Procesos organizacionales.

### Bibliografía Recomendada:

Robbins, Stephen P. Comportamiento Organizacional: Conceptos, controversias y aplicaciones; Prentice-Hall Hispanoamericana.

Hael, Richard H. Organizaciones: Estructura y Proceso; Prentice-Hall Hispanoamericana.

## PROGRAMACION I

Créditos: 4

### Descripción:

Curso introductorio a la programación con fines de aplicación administrativa y comercial, usando lenguaje COBOL.

### Objetivo:

Introducir y proveer al estudiante de las herramientas y conocimiento necesarios para el desarrollo de aplicaciones de uso comercial y administrativo.

### Contenido:

- Introducción al COBOL.
- Organización de Datos.
- Divisiones y Secciones.
- Operaciones de Organización: MOVE
- Operaciones aritméticas.
- Entrada adicional de datos.
- Salida.

### Bibliografía Recomendada:

Grauer, Robert T. y Crawford, Marshal A. COBOL Estructurado; Prentice Hall Hispanoamericana, 1983.

Philippakis y Kazmier. COBOL Estructurado; Mc. Graw Hill Latinoamericana.

Stern, N. y Stern, R.A. Programación estructurada en COBOL; CECSA.

## ORGANIZACION DE COMPUTADORES

Creditos: 4

### Descripción:

Provee al estudiante de los conocimientos para el entendimiento de la composición, organización y funcionamiento de la estructura de un computador.

### Objetivo:

Introducir al estudiante a la organización, diseño lógico, y composición de un sistema digital de cómputo.

### Contenido:

- Circuitos digitales básicos.
- Algebra booleana y lógica combinatoria.
- Representación y transferencia de datos
- Almacenamiento y acceso digital.
- Funciones de control.
- Facilidades de Entrada/Salida.
- Organización de sistemas y su confiabilidad.
- Técnicas de Descripción y Simulación.
- Cualidades para multiprogramación, multiprocesamiento, y sistemas de tiempo real.
- Otros tópicos avanzados, y organización alternativa.

### Bibliografía Recomendada:

Hamacher, V.C., Vranesic, Z.G., y Zaky, S.G. Organización de computadoras; Mc. Graw Hill Latinoamericana, 1978.

Tanenbaum, A.S. Organización de Computadoras: un enfoque estructurado. 2ª Ed.; Prentice Hall Hispanoamericana, 1985.

## DINAMICA EMPRESARIAL

Créditos: 3

### Descripción:

Presenta al estudiante los conocimientos necesarios para atender el funcionamiento, y las características que conducen a la supervivencia de la empresa.

### Objetivo:

Enseñar al estudiante las modalidades y estrategias de funcionamiento lógico y económico de la empresa, y su relación con el contexto local, nacional e internacional.

### Contenido:

- Centrado en la toma de decisiones.
- Contabilidad para planeación y control.
- Contabilidad de Costos.
- Fundamentos de la contabilidad.
- Elementos de la contabilidad financiera.

### Bibliografía Recomendada:

- Horngren, Charles T. Contabilidad Administrativa: Introducción; Prentice Hall Hispanoamericana.
- Horngren, Charles T. Contabilidad de Costos; Prentice Hall Hispanoamericana.
- Horngren, Charles T. Contabilidad Financiera; Prentice Hall Hispanoamericana.
- Finney. Contabilidad General; UTEHA.

## PROGRAMACION EN LAS CIENCIAS

Créditos: 4

### Descripción:

En este curso se introduce al estudiante a las metodologías de programación usadas en la solución de problemas científicos, y la adecuación de las diferentes herramientas utilizables. Se resuelven problemas de carácter diferente al comercial-administrativo.

### Objetivo:

Enseñar al estudiante la solución de problemas de índole científica, con diferentes variantes de eficiencia y exactitud.

### Contenido:

- Métodos numéricos básicos.
- Sistemas numéricos y errores en la representación finita.
- Procesos iterativos.
- Cálculo de funciones trascendentales.
- Interpolación.
- Cálculo de funciones periódicas.
- Solución de sistemas geométricos y trigonométricos.

### Bibliografía Recomendada:

Crandall, R.E. Aplicaciones de Pascal en Ciencias; Limusa, 1984.

## PROGRAMACION II

Créditos: 4

### Descripción:

Estudio de métodos de desarrollo de aplicaciones de uso comercial empleando métodos y técnicas sofisticadas de programación en COBOL. Presentación de otras herramientas para agilizar el desarrollo de aplicaciones.

### Objetivos:

Proveer al estudiante de herramientas avanzadas en la solución de problemas de tipo administrativo-comercial.

### Contenido:

- Procedimientos avanzados en el lenguaje COBOL.
- Organización secundaria de datos.
- Manejo de archivos.
- Organización secuencial de archivos.
- Indización de archivos secuenciales.
- El lenguaje RPG II y su evolución.

### Bibliografía Recomendada:

Phillippakis y Kazmier. COBOL y sus aplicaciones en los negocios; Mc. Graw Hill Latinoamericana.

Stern, N., Sager, A. y Stern, R.A. Programación RPG: Principios de Procesamiento de Datos; Limusa

Kushner, M. y Zacks, C. Programación RPG: Lenguaje y Técnicas; Limusa.

## INTRODUCCION A LOS SISTEMAS OPERATIVOS

Créditos: 3

### Descripción:

Estudio del papel del sistema operativo en el funcionamiento de un computador, y sus características y componentes. Introduce al estudiante al uso del lenguaje C.

### Objetivo:

Proveer al estudiante de los conocimientos para atender el gobierno y manejo de un sistema de cómputo, la importancia del sistema operativo en su operación, y como aprovechar eficientemente las herramientas propias del sistema operativo.

### Contenido:

- Introducción.
- Conceptos.
- Servicios de Sistema Operativo.
- Sistemas de Archivos.
- Programación del CPU.
- Manejo de memoria.
- Manejo de procesos.
- Manejo de archivos.
- Memoria Virtual.
- Ejemplos de sistemas operativos.

### Bibliografía Recomendada:

Peterson, James L. y Silberschatz, Abraham. Conceptos de Sistemas Operativos; Addison-Wesley, 1986.

Davis. Sistemas Operativos de la Computación; RSI.

Barron. Macrocomputadoras. Mc. Graw Hill Latinoamericana.

## INTRODUCCION AL TELEPROCESO

Créditos: 3

### Descripción:

Presenta al estudiante las condiciones en que se desenvuelve la comunicación entre equipos computacionales, enmarcado en las condiciones y requerimientos para que ello sea posible. Se le presenta aspectos de equipo y de programación adecuados a su preparación.

### Objetivo:

Introducir al estudiante a los conceptos de la comunicación entre computadores y otros dispositivos, comunicación formal y especial.

### Contenido:

- Introducción General.
- Conceptos básicos de Teleproceso.
- Mecanismos de Comunicación.
- Modalidades de Comunicación.
- Protocolos de Comunicación.
- Patrones de Comunicación.
- Condiciones de Comunicación.

### Bibliografía Recomendada:

Fitzgerald, J. y Eason, T.S. Fundamentos de Comunicación de Datos; Limusa-Wiley, 1989.

## APLICACIONES EN EL COMERCIO

Créditos: 5

### Descripción:

Uso de lenguajes diferentes para desarrollar aplicaciones con diferentes finalidades de carácter comercial. El curso comprende el desarrollo de aplicaciones modelo para la satisfacción de las necesidades de la empresa en el aspecto comercial y administrativo, sujetos al rigor necesario para su implementación. Fomento de buenos hábitos en la programación de sistemas de manera modular, empleo de rutinas repetitivas, y librerías.

### Objetivo:

Involucrar al estudiante en las técnicas y modalidades para el desarrollo completo de un sistema de aplicaciones comerciales, enseñándole diferentes estrategias de desarrollo.

### Contenido:

- Introducción.
- Cambio y Flexibilidad en Sistemas.
- Control de Calidad de Programa.
- Transferibilidad y Portabilidad.
- Documentación.
- Modularidad.
- Diseño de Módulos.
- Interface: Enlace y Subprogramas.
- Desarrollando Construcciones Normales.
- Desarrollando Capacidad de Reutilización.
- Aplicaciones de tipo contable.
- Aplicaciones de tipo presupuestario.
- Aplicaciones de control de inventario.
- Aplicaciones de planillas de pago.

### Bibliografía Recomendada:

Armstrong, R.M. Programación Modular en COBOL; Limusa.

Naftaly, Johnson y Cohen. Paquetes de Soporte en COBOL; Limusa.

Bibliografía adicional sugerida según las condiciones presentes para el desarrollo del curso para apoyar el aprovechamiento.

## INTRODUCCION AL ANALISIS DE SISTEMAS

Créditos: 3

### Descripción:

Curso de carácter introductorio para proveer al estudiante de los aspectos de previsión en cuanto a la elaboración de los subsistemas y su relación con los sistemas integrantes y motivantes de las aplicaciones.

### Objetivo:

Preparar al estudiante para el análisis eficiente y preciso de sistemas, proveyéndole de las técnicas y modelos de enfoque, y su concepción en la automatización eficiente.

### Contenido:

- Desarrollo de sistemas de información.
- Herramientas de análisis estructurado.
- La definición del problema.
- Entendimiento del sistema en uso.
- Estudio de sistema.
- Diagramas de flujo.
- Diccionario de datos.
- Descripción de procesos.
- Resultado de análisis del sistema.

### Bibliografía Recomendada:

- Mc Millan, C. y González, R.F. Análisis de Sistemas; Trillas, 1977.
- De Marco, T. Structured Analysis and System Specification. Yourdon, 1978.

## ESTRUCTURAS DISCRETAS

Créditos: 4

### Descripción:

Este curso contempla y refuerza el uso y desarrollo de los conocimientos teóricos matemáticos vinculados al área de la computación.

### Objetivo:

Preparar al estudiante matemáticamente para la mejor comprensión del manejo de información en los procesos de un computador.

### Contenido:

- Lógica.
- Introducción.
- Métodos de conteo.
- Relaciones de recurrencia.
- Teoría de los grafos.
- Árboles.
- Modelos de redes.
- Álgebra booleana y circuitos combinatorios.
- Automatas, lenguajes y gramáticas.
- Aplicaciones en cómputo.

### Bibliografía Recomendada:

Johnsonbaugh, Richards. Matemáticas Discretas; Grupo Editorial Iberoamérica; 1988.

Kolman, Bernard y Busby, Robert. Estructuras de Matemáticas Discretas para la Computación; Prentice Hall Hispanoamericana, 1988

## TELEPROCESO Y COMUNICACIONES

Créditos: 4

### Descripción:

Este curso aprovecha los conocimientos y la experiencia adquirida por los estudios previos, para realizar un planteamiento de mayor profundidad sobre las metodologías empleadas en los procesos de intercomunicación de datos, y permite versatilizar el análisis del comportamiento de las diferentes opciones.

### Objetivo:

Preparar al estudiante para el entendimiento de los problemas de comunicación y sus diferentes modalidades. Proverle las herramientas para el desarrollo normado de comunicaciones.

### Contenido:

- Conceptos de la comunicación de datos.
- Fundamentos y principios.
- Clasificación.
- Terminología.
- Protocolos de comunicación.
- Elementos constructivos.
- Elementos de Programación.
- Medios e interfaces.
- Equipos usados en el teleproceso.
- Vías optinales para la telecomunicación.

### Bibliografía Recomendada:

- Sherman, Ken. Datacommunications: User's Guide. Prentice Hall, 1990.
- Martin, James. Future Developments in Telecommunications. Prentice Hall, 1990.
- Martin, James. Telecommunications and the Computer. Prentice Hall, 1989.
- Purser, M. Data Communications for the Programmers. Addison-Wesley, 1986.

## ANALISIS ADMINISTRATIVO

Créditos: 4

### Descripción:

Este curso presenta y reúne al estudiante los elementos relevantes en la dinámica y organización de la empresa, que permiten definir el comportamiento, ello conducente a la definición de automatización de procesos administrativos.

### Objetivo:

Presentar al estudiante las diferentes facetas de la administración que definen su comportamiento.

### Contenido:

- Los administradores y la información.
- Temas organizacionales.
- Tecnología de la computación.
- Análisis y diseño de sistemas.
- Controles gerenciales.
- Controles de sistemas de información general.
- Controles de aplicación.
- Tecnología.

### Bibliografía Recomendada:

Clark, Frank, Gale, Ronald, y Gray, Robert. Procedimientos Informáticos en Sistemas Empresariales; Prentice Hall Hispanoamericana.

Booth, G.M. Análisis Funcional de Procesos de Información; Limusa, 1984.

Lucas, H.C. Conceptos de los Sistemas de Información para la Administración; Mc. Graw Hill Latinoamericana, 1982.

Li, David H. Auditoría en Centros de Cómputo; Trillas, 1990.

## SISTEMAS COMPUTACIONALES

Créditos: 4

### Descripción:

Este curso profundiza sobre los conocimientos y la experiencia adquirida por el estudiante en el manejo de computadores. Se le presenta un horizonte de mayor amplitud respecto a las posibilidades de concepción y diseño de complejos de procesamiento de datos.

### Objetivo:

Proveer al estudiante de los conceptos básicos de sistemas computacionales, la arquitectura de los computadores, y enseñar el lenguaje Assembler.

### Contenido:

- Organización del hardware.
- Programas de sistema.
- Principios de la programación.
- Estructura de computadoras y lenguaje de máquina.
- Lenguaje Assembler.
- Técnicas de direccionamiento.
- Macros.
- Entrada y salida de archivos.
- Segmentación y ligado de programas.
- Construcción en Assembler.
- Rutinas interpretativas.
- Entrada, salida y dispositivos de almacenamiento auxiliar.
- Control de dispositivos de E/S por equipo y por programa.
- Estructura de control, lógica y microprogramación.
- Multiprocesamiento, multiprogramación, y tiempo compartido.
- Búsqueda y ordenamiento.
- Introducción a técnicas de compilación.

### Bibliografía Recomendada:

Perry. Sistemas de Computación; Limusa.

Mano, M.M. Arquitectura de Computadoras. Prentice Hall Hispanoamericana, 1982.

Mano, M.M. Diseño Digital. Prentice Hall Hispanoamericana, 1984.

Gear, C. William. Computer Organization and Programming. Mc. Graw Hill Book Co., 1976.

## ANALISIS Y DISEÑO DE ARCHIVOS

Créditos: 4

### Descripción:

Este curso profundiza sobre los conceptos de las estructuras y la organización de datos, buscando identificar los métodos más eficientes para el diseño de archivos. Esto conduce a un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles para el almacenamiento de información, así como implementar las mejores técnicas para la manipulación de la información. El trabajo del curso emplea el lenguaje C para las tareas de manejo de archivos.

### Objetivo:

Proveer al estudiante de las herramientas necesarias para un mejor manejo de las estructuras de información.

### Contenido:

- Métodos de organización de archivos.
- Estructuras de datos básicos.
- Principios y técnicas de creación de archivos.
- Principios y técnicas de acceso a archivos.
- Métodos de mantenimiento.
- Consideraciones de eficiencia en tiempo.
- Consideraciones de eficiencia en espacio.
- Abstracción de datos.
- Análisis algorítmico.
- Estructuras de datos y de archivos.
- Listas árboles y grafos.
- Búsqueda y Ordenamiento.

### Bibliografía Recomendada:

Folk, M.J. File Structures: A Conceptual Tool Kit. Addison-Wesley, 1987.

## ANALISIS DE SISTEMAS

Créditos: 4

### Descripción:

En este curso el estudiante desarrolla habilidades concordantes a los métodos de análisis para un eficiente y acertado estudio de los sistemas, como bases para el planteamiento del diseño derivado.

### Objetivo:

Estudio y aplicación práctica de los métodos de análisis de sistemas.

### Contenido:

- Sistemas y modelos.
- Simulación de sistemas.
- Análisis de procesos iterativos y valores.
- Sistemas de inventarios.
- Modelado de sistemas.
- Procesos binomiales y de Poisson.
- Conceptos básicos de Colas.
- Generadores de procesos.

### Bibliografía Recomendada:

Gene, Searson. Análisis Estructurado de Sistemas; Ateneo.

Mc. Millan, C. y González, R.F. Análisis de Sistemas; Trillas, 1977.

Schmidt, J.W. y Taylor, R.E. Análisis y Simulación de Sistemas Industriales; Trillas, 1970.

Senn, J.A. Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Mc. Graw Hill Latinoamericana.

## LENGUAJES DE PROGRAMACION

Créditos: 4

### Descripción:

Este curso está orientado a desarrollar en el estudiante la comprensión de un lenguaje de programación, su definición, orientación y construcción. Dentro del curso, el estudiante desarrolla un lenguaje traductor básico.

### Objetivo:

Estudio de la organización de los lenguajes de programación, su comportamiento en ejecución, especificación, análisis y desarrollo de habilidad para la solución de problemas.

### Contenido:

- Lenguajes de programación.
- Procesadores de lenguajes de programación.
- Interpretación vs. compilación.
- Tipos de estructuras elementales y de datos.
- Subprogramas y tipos de datos del programador.
- Control de secuencia y de datos.
- Administración de la memoria.
- Ligado.
- Sintaxis y traducción.
- Ambientes operativos y de programación.
- Modelos teóricos.
- Lenguajes.

### Bibliografía Recomendada:

Pratt, Terrence W. Lenguajes de Programación; Prentice Hall Hispanoamericana. 1987.

Ghezzi, Carlo y Jazayeri, Mehdi. Conceptos de Lenguajes de Programación; Díaz de Santos S.A., 1986.

Tucker. Lenguajes de Programación; Mc. Graw Hill Latinoamericana.

## SISTEMAS EXPERTOS

Créditos: 4

### Descripción:

En este curso el estudiante aprende a desarrollar sistemas expertos para diferentes fines, para conocer la manera de programación y enfoque de lenguajes usados en la inteligencia artificial. Se conocen los lenguajes Prolog y Lisp.

### Objetivo:

Introducir al estudiante a la concepción, diseño y programación de sistemas inteligentes, enfocando la representación del conocimiento como base.

### Contenido:

- Introducción.
- Representación.
- Organización y manipulación.
- Estrategias.
- Control.
- Adquisición de conocimientos.
- Comunicación y percepción.
- Aplicaciones.
- Lenguajes procedurales vs. declarativos.
- Objetos y relaciones.
- Hechos.
- Reglas.
- Dominios.
- Escritura y lectura.
- Archivos.

### Bibliografía Recomendada:

Patterson, D.W. Introduction to Artificial Intelligence and Expert Systems. Prentice Hall, 1990.

## BASES DE DATOS I

Créditos: 4

### Descripción:

En este curso el estudiante adquiere conocimientos y experimenta con diferentes modalidades de estructuración de bases de datos, a la vez que aprende los elementos fundamentales en la definición y construcción de las bases de datos.

### Objetivo:

Estudio de los conceptos y modalidades de la estructuración de bases de datos.

### Contenido:

- Introducción a conceptos de bases de datos.
- Estructuras de datos aplicados.
- Modelos de datos.
- Normalización de datos.
- Lenguajes de descripción de datos.
- Mecanismos de consulta.
- Organización de archivos.
- Organización de índices.
- Seguridad de archivos.
- Integridad y confiabilidad de los datos.

### Bibliografía Recomendada:

- Flores. Arquitectura de Bases de Datos; Ateneo.
- Korth. Fundamentos de Bases de Datos; Mc. Graw Hill Latinoamericana.
- Deakin, R. Bases de Datos; Trillas, 1988.
- Deen, S.M. Principles and Practice of Database Systems. Mac. Millan Publishers Ltd., 1985.
- Date, C.J. An Introduction to Database Systems-Vol. 1. Addison-Wesley, 1986

## DISEÑO DE SISTEMAS

Créditos: 4

### Descripción:

En este curso el estudiante aprende las alternativas clásicas de diseño de sistemas, así como las opciones de innovación para la concepción de sistemas apropiados a situaciones especiales. En el curso se plantean casos de estudio importantes para la formación integral del profesional.

### Objetivo:

Preparar al estudiante para conceptuar y diseñar soluciones eficientes en sistemas automatizados.

### Contenido:

- Generadores de procesos.
- Simulación y modelado de colas.
- Modelos de planeación administrativa.
- Métodos matriciales.
- Simulación de la conducta humana.
- Dinámica industrial.
- Simulación de sistemas totales.
- Experimentación y validación.

### Bibliografía Recomendada:

- Senn, J.A. Análisis y Diseño de Sistemas de Infomación; Mc. Graw Hill Latinoamericana.
- Laden, H.N. y Gildersleeve, T.R. Diseño de Sistemas de Computación; Limusa.
- Mc. Millan, C. y González, R.F. Análisis de Sistemas; Trillas, 1977.
- Schmidt, J.W. y Taylor, R.E. Análisis y Simulación de Sistemas Industriales; Trillas, 1970.
- De Marco, Tom. Structural Analysis and System Specifications. Yourdon, 1978.

## SISTEMAS OPERATIVOS

Créditos: 4

### Descripción:

Curso en que se plantean las bases para un entendimiento de los elementos necesarios en la definición y operación de un sistema operativo. Caracterización de la ambientación derivada de la definición de un sistema operativo.

### Objetivo:

Desarrollar el entendimiento de la organización y arquitectura de sistemas de cómputo al nivel de registros y programación, introducir los principios de sistemas operativos, y la relación entre el sistema operativo y la arquitectura del computador.

### Contenido:

- Revisión.
- Juegos de instrucciones.
- Estructura de entrada y salida e interrupción.
- Esquemas de direccionamiento y microprogramación.
- Activación de procesos dinámicos.
- Estructuras de sistemas.
- Evaluación.
- Administración de memoria y proceso.
- Procesos de recuperación.
- Procesos concurrentes.
- Programación concurrente.
- Protección.

### Bibliografía Recomendada:

- Milenkovic. Sistemas Operativos: Conceptos y Diseños; Mc. Graw Hill Latinoamericana.
- Davis, W.S. Operating Systems: A Systematic View. Addison-Wesley, 1978.

## REDES DE COMPUTADORES

Créditos: 4

### Descripción:

En este curso el estudiante revisa y analiza las modalidades de construcción de redes de computadores ofrecidas en el mercado. Conoce y estudia con detalle los aspectos relevantes a la eficiencia y apropiación de solución de las diferentes concepciones usadas y ofrecidas, tanto en el aspecto económico, como en el físico y el operacional.

### Objetivo:

Estudio de las diferentes modalidades de interconexión de equipos y sistemas de cómputo, y sus características.

### Contenido:

- Estudios.
- Selección.
- Redes locales.
- Redes areales.
- Complejos multiusuarios.
- Servidores de sistemas.
- Estaciones de sistemas.
- Modos de sistemas.
- Mecanismos y técnicas de telecomunicación.
- Evaluación.
- Aplicaciones.
- Casos.

### Bibliografía Recomendada:

Davies, D.W. y Barber, D.L.A. Communication Networks for Computers. John Wiley and Sons.

Davies, D.W., Barber, D.L.A., Price, W.L. y Solomoniles, C.M. Computer Networks and their Protocols, 1979.

## BASES DE DATOS II

Créditos: 4

Descripción:

En este curso el estudiante aprende las técnicas necesarias para la definición de bases de datos eficientes, aparte de conocer diferentes opciones ofrecidas en el mercado.

Objetivo:

Estudio de técnicas avanzadas para el desarrollo, control, eficiencia, integridad y seguridad de las bases de datos.

Contenido:

- Modelos de datos.
- Modelos jerárquicos.
- Modelos de red.
- Modelos relacionales.
- Diseño de bases de datos.
- El ambiente en línea.
- Administración de bases de datos.
- Tendencias actuales.
- Estructuras físicas.
- Almacenamiento físico.
- Almacenamiento lógico.
- Diseño físico.

Bibliografía Recomendada:

- Vasta, Joseph A. Understanding Database Management Systems; Wadsworth Publishing Co., 1989.
- Martin, James. Organización de Bases de Datos; Prentice Hall Latinoamericana, 1977.
- Wiederhold. Diseño de Bases de Datos; Mc. Graw Hill Latinoamericana.
- Atre, Shakuntala. Técnicas de Bases de Datos; Trillas, 1988.
- Codd, E.F. The Relational Model for Database Management. Addison-Wesley, 1989.
- Mayne, A. y Wood, M.B. Introducción a las Bases de Datos Relacionales. Diaz de Santos S.A., 1985.
- Date, C.J. An Introduction to Database Systems, Vol. II. Addison-Wesley, 1987.

## INGENIERIA DE SISTEMAS

Créditos: 4

### Descripción:

Provee al estudiante experiencia en la concepción y desarrollo de sistemas de diversa índole, mediante el planteamiento de casos conjuntamente con el aprendizaje de los modelos clásicos de solución de los problemas.

### Objetivo:

Involucrar al estudiante en el detalle de la concepción y diseño de sistemas de software.

### Contenido:

- Introducción a la ingeniería de sistemas.
- Planeamiento de un proyecto.
- Estimación de costos de un sistema.
- Requisitos para el desarrollo de un sistema.
- Diseño de los programas del sistema.
- Proceso de desarrollo del sistema.
- Aspectos de la instrumentación de un sistema.
- Características de adecuación de los lenguajes de programación.
- Técnicas de verificación.
- Técnicas de validación.
- Mantenimiento de un sistema.
- Actualización de un sistema.

### Bibliografía Recomendada:

Fairley, R.E. Ingeniería de Software. Mc. Graw-Hill, 1987.

Pressman, R.S. Software Engineering: a Practitioner's Approach. Mc. Graw-Hill, 1982.

## ANALISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS DE INFORMACION

Créditos: 4

Descripción:

Este curso integra los elementos necesarios constituyentes para la construcción de un sistema de información. El estudio de sus condicionantes y aspectos críticos proveerán al estudiante de una formación crítica para la concepción y estudio de los sistemas de información.

Objetivo:

Integrar los elementos fundamentales para la organización de un sistema de información.

Contenido:

- Fundamentos de los sistemas de información.
- Dimensiones y estructuras del sistema.
- Diseño de los elementos constructivos del sistema.
- Planeamiento estratégico.
- Desarrollo de sistemas de información.
- Herramientas de análisis estructurado.
- Diagramas de flujo.
- Diccionario de datos.
- Descripción de procesos.
- Administración de sistema.
- Criterios para la evaluación de sistemas.
- Costos y beneficios de un sistema.
- Alternativas del sistema.
- Selección de sistema.
- Uso de sistemas computacionales.
- Orientación del análisis y del diseño.

Bibliografía Recomendada:

- Senn, J.A. Análisis y Diseño de Sistemas de Información. Mc. Graw-Hill.
- De Marco, T. Análisis Estructurado y Especificación de Sistemas. Yourdon, 1978.
- Burch, J.G. y Grudnitski, G. Information Systems: Theory and Practice. John Wiley and Sons, 1989.
- Olle, T.W. Information Systems Methodologies. Addison-Wesley, 1989.

## PERSPECTIVAS EN INFORMATICA

Créditos: 4

### Descripción:

Curso de discusión y estudio de proyectos diversos -concretados o en desarrollo-, conducente a conocer la orientación y expectativas en el campo de la computación e informática. Los estudios se realizan sobre documentos escogidos para época, obtenidos de libros, revistas actuales, informes recientes, y planteamientos que podrían significar cambios en cómo se desempeñan los profesionales en el campo. Además debe contar con el aporte de profesionales distinguidos en el campo que compartan sus experimentos e ingenios más recientes con los futuros profesionales.

### Objetivos:

Permitir que el estudiante se actualice para enfrentar un campo profesional y laboral que se caracteriza por una rápida evolución técnico-científica.

### Contenido:

- Sistemas operativos.
- Lenguajes y normas.
- Aplicaciones administrativas.
- Aplicaciones comerciales.
- Relaciones de mercado.
- Orientación profesional.

### Bibliografía Recomendada:

A definir por el cuerpo de instructores de la Unidad Académica, en el marco de las variaciones actuales en el campo de la informática y de la computación.

## INVESTIGACION DE OPERACIONES

Creditos: 4

Descripción:

Curso que presenta al estudiante las diferentes modalidades de implementación de proyectos, su seguimiento, y la detección de los puntos críticos de su desarrollo y funcionamiento.

Objetivo:

Preparar al estudiante para un entendimiento eficiente de las operaciones en un sistema computacional.

Contenido:

- Grafos: definición, conectitud y bases.
- Redes: rutas mínimas.
- Representación gráfica, ruta crítica y costos: Pert y CPM.
- Programación dinámica.
- Programación matemática y optimización.
- Probabilidad y toma de decisiones.
- Aplicaciones de la investigación de operaciones.

Bibliografía Recomendada:

Moskowitz, Herbert y Wright, Gordon P. Investigación de Operaciones; Prentice Hall Hispanoamericana.

Eppen, G.D. y Gould, F.G. Investigación de Operaciones en la Ciencia Administrativa; Prentice Hall Hispanoamericana.

Taha, H.A. Investigación de Operaciones: una introducción. RSI, 1981.

## ADMINISTRACION DE PROYECTOS

Créditos: 4

### Descripción:

Curso en el que se provee al estudiante de un análisis integrado de los criterios y elementos influyentes y condicionantes para el manejo y desarrollo de proyectos en el campo de la informática y de la computación.

### Objetivo:

Formar al estudiante en los conceptos del control, supervisión y ejecución de proyectos de desarrollo de sistemas computacionales.

### Contenido:

- Estilos de administración.
- Enfoque de sistemas y gerencia por objetivos.
- Conceptos sobre organización.
- Características de proyectos.
- Organización funcional.
- Organización sistémica.
- Organización matricial.
- Herramientas para la administración de proyectos.
- Estrategias en sistemas informáticos.
- Administración de grupos de trabajo.
- Control de proyectos.
- Presupuestos.

### Bibliografía Recomendada:

Lindsay, F.A. Técnicas modernas de gestión: Métodos matemáticos para la toma de decisiones. Sagitario. Barcelona, 1986.

Martino, R.L. Administración y Control de Proyectos. México. Editora Técnica, 1970. (Tres Tomos).

Leñero, J. Teoría de Sistemas y Administración de Proyectos. San José. ICAP, 1988.

## IMPLANTACION DE SISTEMAS DE INFORMACION

Creditos: 4

### Descripción:

En este curso se estudia y analiza las características que envuelven la modificación de los sistemas requeridos por diferentes tipos de usuarios, y para diferentes fines.

### Objetivo:

Que el estudiante se involucre en los problemas y condicionantes significativos en la introducción y modificación de sistemas de información.

### Contenido:

- Introducción.
- Concepto y propósito de un sistema.
- Soporte computacional.
- Planeamiento de implementación de un sistema.
- Mantenimiento y crecimiento de un sistema.

### Bibliografía Recomendada:

## PROYECTO

Créditos: 0

### Descripción:

Este curso de proyecto constituye la plaza en que el estudiante se aboca al desarrollo de un proyecto real. En este se conduce la formalización e integración de los conocimientos adquiridos a través de la carrera en el Análisis y Diseño de Sistemas, mediante el estudio de una propuesta de desarrollo de sistemas en toda su extensión. Se considera la primera experiencia independiente del estudiante para conocer las características de desempeño en su futura vida profesional. El profesor se constituye en el tutor del proyecto en desarrollo.

El estudiante concreta su formación profesional mediante el desarrollo formal de un análisis de un sistema real, y debe acompañarlo de una propuesta de diseño correctivo de ese Sistema real. En esta propuesta lleva su trabajo a los niveles previos para la ejecución de las labores de corrección o mejora del sistema existente en toda su extensión. El estudiante deberá ser asesorado por un profesor tutor aprobado por el consejo académico de la Escuela. La propuesta técnica final deberá ser expuesta y razonada ante un tribunal de la Escuela en concordancia con las normas correspondientes, el cual deberá evaluar finalmente el Proyecto.

El estudiante debe inscribirse consecutivamente -no más de tres veces-, en este curso hasta concluir su proyecto.

### Objetivo:

Proveer al estudiante de la experiencia del estudio de propuestas técnicas para el análisis y diseño de sistemas, mediante la experiencia del trabajo profesional individual del estudio técnico de un sistema y la propuesta técnica de un diseño para el desarrollo de un sistema.

### Bibliografía Recomendada:

La necesaria para respaldar la investigación para el diseño de sistemas por parte del estudiante, así como las que considere complementariamente necesarias el Profesor Tutor.

ANEXO C

LA FORMACION DE PERSONAL ESPECIALIZADO  
EN INFORMATICA

## ANEXO C

### LA FORMACION DE PERSONAL ESPECIALIZADO

#### EN INFORMATICA

Un diagnóstico realizado en el año 1989, da a conocer datos importantes sobre el personal capacitado en Informática, como los siguientes:

1. Los centros de enseñanza superior que imparten carreras en el área de Informática son:
  - a. El Instituto Tecnológico de Costa Rica, que ofrece los grados académicos de bachillerato y maestría, y cuenta además con un centro de investigación en computación.
  - b. La Universidad Autónoma de Centro América, institución privada que ofrece el nivel de bachillerato.
  - c. La Universidad de Costa Rica, que ofrece los grados académicos de bachillerato y licenciatura, y que además cuenta con la mayor cantidad de graduados.
  - d. La Universidad Nacional que ofrece un grado intermedio de diplomado.
2. La población existente de graduados en las universidades, al año de 1989, era de 653 personas.
3. La tendencia de los graduados en Informática hacia el estudio de otras áreas del conocimiento, muestra una mayor inclinación hacia la Administración de Negocios, pues suponen que es ahí donde se requiere en la actualidad de personas capacitadas en Informática.
4. Aunque la calidad del profesional en Informática es buena, no existe personal especializado suficiente para desarrollar servicios de producción a gran escala, ya que las personas que actualmente están en este campo se encuentran laborando para alguna empresa. Además, la demanda por estas personas es mayor que la oferta. El doble empleo está presente en una proporción del 30%.

5. El gobierno debe promocionar ya sea a nivel de colegios técnicos o de educación diversificada, el desarrollo de técnicos, primeramente para satisfacer nuestras necesidades y en segundo plano, para exportar servicios en Informática.
6. Se debe fortalecer la infraestructura de los principales entes universitarios (UCR, ITCR y UNA) para que cuenten con facilidades tanto económicas como políticas para que se desempeñen aún mejor en cuanto al buen nivel de graduados que han obtenido hasta la fecha.
7. Los graduados o técnicos de centros de estudios no universitarios, parecieran no tener influencia relevante en el desarrollo de las actividades informáticas del país, y no cumplen con las expectativas de los empleadores.
8. Se debe tener un medio de control en lo relacionado a los niveles académicos de los centros parauniversitarios, ya que el nivel de los graduados pareciera no responder a las necesidades del país.
9. Más del 75% de los graduados se concentra en los centros de trabajo del área metropolitana. El segundo lugar lo ocupa la provincia de Cartago, con cerca del 15%, sobre todo por el hecho de encontrarse ahí instalado el ITCR.
10. La mayor parte de profesionales dedicados al desarrollo de sistemas laboran para microcomputadoras bajo el sistema operativo DOS.
11. Los lenguajes más utilizados para el desarrollo de sistemas son el COBOL, el PASCAL y el BASIC.
12. Más del 50% de los profesionales ganan un salario mayor a ₡33.000 (aproximadamente \$400,00) al mes. Cerca del 50% de los empleadores opina que la existencia de "piratería" en este ramo se debe al nivel salarial, y expresó que para mantener a las personas en su trabajo, el nivel salarial debe estar arriba de los ₡41.000 (mayor a \$500,00).

En cuanto a formación de personal capacitado, se conoce que en el sector público hay un buen porcentaje de personas que se dedican a actividades informáticas pero que no poseen una educación formal en este campo tecnológico.

De acuerdo a un estudio realizado, se determinó que no existen programas de capacitación en Informática para el personal del Gobierno Central, aunque sí se ofrecen cursos cortos a solicitud de las instituciones interesadas.

En general, no se da la evaluación curricular metódica para los programas de enseñanza en Informática, en las universidades estatales, que permita conocer su correspondencia con las necesidades actuales o futuras de país.

Por último, los proyectos de investigación en Informática que llevan a cabo los centros superiores de enseñanza responden mayormente a objetivos nacidos dentro de las mismas unidades académicas, y no a demandas provenientes de otras organizaciones costarricenses.

FUENTE: Secretaría Ejecutiva. Comisión de Política Informática (COPOIN). Propuesta para una política nacional de informática en Costa Rica - año 90 - (PONIN-90). (s.e., San José, 1990), Ap. 4.2.