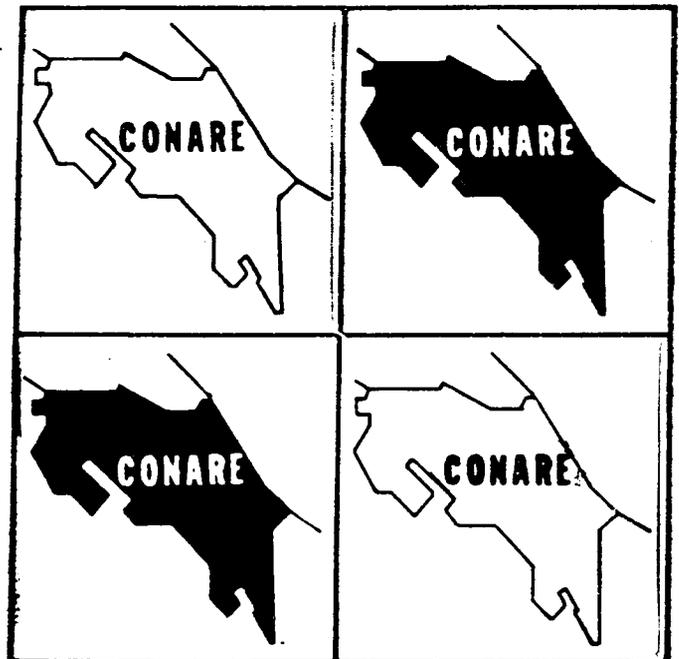


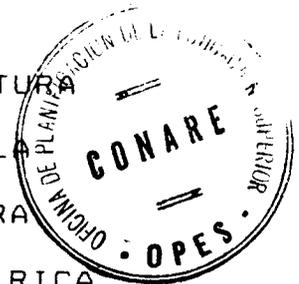
CONSEJO NACIONAL DE RECTORES OFICINA DE PLANIFICACION DE LA EDUCACION SUPERIOR



ESTA OBRA ES PROPIEDAD DE LA
BIBLIOTECA DEL
CONSEJO NACIONAL DE RECTORES
ACTIVO NUMERO: 5718



DICTAMEN SOBRE LA SOLICITUD DE APERTURA
DEL BACHILLERATO EN ENSEÑANZA DE LA
MATEMATICA ASISTIDA POR COMPUTADORA
EN EL INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA



519.7

O-d Consejo Nacional de Rectores. Oficina de Pla-
OPES-06/95 nificación de la Educación Superior
Dictamen sobre la solicitud de apertura del
Bachillerato en Enseñanza de la Matemática
Asistida por Computadora en el Instituto Tecno-
lógico de Costa Rica / Oficina de Planificación
de la Educación Superior. -- San José, C.R. :
Sección de Publicaciones de la OPES, 1995.
90 p. : cuadros, : 30 cm.

Incluye anexos

1. MATEMATICA. 2. Educación Superior.
3. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
4. Planes - Programas. I. Título.

PRESENTACION

El estudio que se presenta en este documento "Dictamen sobre la solicitud de apertura del Bachillerato en Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora, del Instituto Tecnológico de Costa Rica" (OPES-06/95), fue elaborado por la Licda. Jeannette Fallas Monge, investigadora de la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES).

La revisión estuvo a cargo del M.B.A. Minor A. Martín, Jefe de la División Académica de la OPES.

Agradecemos la colaboración del Lic. Julio Rodríguez Smith, quien era el director del Departamento de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica cuando se realizó este estudio.

El presente estudio fue aprobado por el Consejo Nacional de Rectores (CONARE) en la sesión NQ14-95, artículo 5, celebrada el 27 de junio de 1995.


José Andrés Masis Bermúdez
Director OPES

DICTAMEN SOBRE LA SOLICITUD DE APERTURA
DEL BACHILLERATO EN ENSEÑANZA DE LA
MATEMATICA ASISTIDA POR COMPUTADORA
EN EL INSTITUTO TECNOLOGICO DE COSTA RICA

INDICE DE TEXTO

	<u>PAGINA</u>
1. Introducción	1
2. Información general sobre la carrera	2
3. Justificación de la carrera	2
4. Objetivos generales y específicos de la carrera	4
5. Perfil académico profesional	4
6. Plan de estudios	5
7. Carreras afines	7
8. Disponibilidad del personal docente	7
9. Proyecciones de matrícula e índices de promoción, reprobación y deserción	9
10. Recursos necesarios para la apertura de la carrera	9
11. Planta física, equipo y material didáctico requeridos	10
12. Conclusiones	10
13. Recomendaciones	11

INDICE DE CUADROS

	<u>PAGINA</u>
<u>CUADRO N01:</u> Profesores del Departamento de Matemática del Instituto Tecnológico, según grado académico y título	8

INDICE DE ANEXOS

<u>ANEXO A:</u> Bachillerato en Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora: Perfil académico profesional, según área de formación	12
<u>ANEXO B:</u> Bachillerato en Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora: Plan de estudios	20
<u>ANEXO C:</u> Bachillerato en Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora: Programas de los cursos	23
<u>ANEXO D:</u> Bachillerato en Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora: Personal docente que impartirá los cursos de la carrera	88

1. Introducción

El Rector del Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), por medio del oficio R-04-95 del 19 de enero de 1995, remitió para conocimiento del Consejo Nacional de Rectores (CONARE), el acuerdo tomado por el Consejo Institucional del ITCR de aprobar la apertura de la carrera de *Bachillerato en la Enseñanza de la Matemática asistida por computadora*. Este acuerdo dice:

"Considerando que:

1. El país requiere de profesionales en la enseñanza de la Matemática con formación en el uso de la computación como herramienta en el proceso educativo.
2. Existe en Costa Rica, en los últimos años, una tendencia a reforzar e incorporar aspectos científicos y tecnológicos en el proceso educativo.
3. La Matemática y la Computación juegan un papel fundamental en el desarrollo científico y tecnológico.
4. La Matemática es un área fundamental para el campo de las ingenierías.
5. El Departamento de Matemática, con el aval del Consejo de Docencia, ha remitido a este Consejo, para su análisis y aprobación, el proyecto de apertura de una carrera de Enseñanza de la Matemática y la Computación.
6. El Departamento de Matemática y el Instituto Tecnológico de Costa Rica cuentan con personal preparado para atender este Programa.
7. Una carrera como la propuesta se enmarca dentro del quehacer del Instituto Tecnológico de Costa Rica.

Acuerda:

- a. Aprobar la apertura de la carrera de Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora.
- b. Recomendar al Departamento de Matemática continuar sus esfuerzos de análisis, en coordinación con el CEDA, para

determinar la modalidad (semestres, cuatrimestres, trimestre, bimestre) más adecuada"¹.

Junto con el acuerdo, se aportó información sobre la nueva carrera, en esta se presenta la justificación, los objetivos generales y específicos, el perfil académico profesional, el plan de estudios, los programas de los cursos, las proyecciones de matrícula y el presupuesto general de la carrera.

A la División Académica de la Oficina de Planificación de la Educación Superior (OPES) se le asignó el estudio correspondiente. Para la elaboración del dictamen se solicitó al coordinador de la carrera información adicional sobre algunos aspectos del plan de estudios, los recursos humanos y el financiamiento de la carrera. La información requerida se recibió el 17 de abril de 1995.

2. Información general sobre la carrera

El grado y título a otorgar será el de Bachillerato en Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora. La carrera es de tipo largo y se estudiará en 8 ciclos ordinarios (de 15 semanas cada uno). La unidad académica a cargo de ofrecer la carrera será el Departamento de Matemática del ITCR.

3. Justificación de la carrera

El ITCR justificó la creación de la carrera indicando que:

¹Instituto Tecnológico de Costa Rica, Consejo Institucional. Sesión Nº 1789, Artículo 3, del 7 de noviembre de 1994.

"La educación superior costarricense, y en particular, el ITCR están cumpliendo un papel central en las nuevas estrategias del desarrollo en nuestro país. El ITCR, pionero en la formación tecnológica, está convocado ahora más que nunca a incrementar la capacitación cada vez más especializada de sus profesionales, a fin de contribuir a que Costa Rica pueda incorporarse en la vertiginosa dinámica del contexto internacional. En un mundo, en el que se da un altísimo aprovechamiento de los recursos, en los sofisticados mecanismos de procesamiento, comercialización y empaque a los distintos países: Costa Rica, en su realidad de pequeño país, debe apuntar a dotar a sus estudiantes -desde los primeros niveles- de los instrumentos para la construcción y participación del gran poder de la información agregada (o colectiva), el secreto del desarrollo. Ya se están dando pasos en esa línea, la política nacional educativa de las últimas administraciones de Gobierno, se ha orientado a impulsar la informatización no sólo en la educación superior, sino facilitando por diversos medios, los equipos de computación a las escuelas y colegios. El paso a seguir ahora es integrar la dotación de esos equipos en los programas educativos, a fin de que la informatización pase a ser un medio eficaz de aprendizaje en el marco de un proyecto educativo conjunto.

En esta perspectiva, el Departamento de Matemática del ITCR ha planteado la necesidad de incentivar la capacitación de profesionales especialistas en la enseñanza de la matemática y computación. Los nexos que vinculan estas dos disciplinas (construcción lógica y simbólica, procesamiento de información, etc.) constituyen una oportunidad especial para proceder a profundizar (avanzar) en ese objetivo de integrar la informatización a las diversas actividades del quehacer educativo y cotidiano.

Costa Rica, citada muchas veces como pionera en el marco regional, por su desarrollo político, económico y social, enfrenta nuevos desafíos en un escenario cambiante. La capacidad de nuestras instituciones da respuesta a estas nuevas exigencias del desarrollo, pone a prueba la solidez de nuestro sistema político y los logros alcanzados a nivel económico y social.

Desde el campo de trabajo que nos compete, el Departamento de Matemática quiere contribuir, dar su aporte una vez más al desarrollo costarricense, incorporando las nuevas técnicas en el proceso educativo, pilar y soporte de la construcción política, social y económica del país"².

²Instituto Tecnológico de Costa Rica. Departamento de Matemática. Carrera de Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora. 1994. p. 2.

4. Objetivos generales y específicos de la carrera

Objetivo general

"Formar profesionales con grado académico de bachillerato, cuyo perfil ocupacional sea desempeñarse como docentes en la especialidad de Matemática utilizando la computación como herramienta didáctica.

Objetivos específicos

Lograr que el profesional:

- . Obtenga la formación matemática necesaria para administrar y desarrollar un proceso de enseñanza-aprendizaje de esta disciplina en Enseñanza Media.
- . Sea capaz de utilizar la computación como medio para la enseñanza de la Matemática.
- . Sea capaz de utilizar los aspectos psicopedagógicos propios del desarrollo de un proceso de enseñanza-aprendizaje en Enseñanza Media.
- . Tenga una formación humana y social que favorezca un acertado desenvolvimiento en su profesión.
- . Esté en capacidad de formular y desarrollar proyectos de investigación relacionados con el uso de la computación en el proceso de enseñanza aprendizaje de la Matemática.
- . Esté en capacidad de formular y desarrollar proyectos de investigación educativa en el área de la Matemática"³.

5. Perfil académico profesional

En la documentación aportada se señala que "al concluir con las experiencias pedagógicas contempladas en el Plan de Estudios, se pretende que el estudiante manifieste conductas que muestren el haber incorporado los conocimientos, actitudes y destrezas intelectuales que se indican". Sin embargo, solamente en el área de formación social se incluyen los conocimientos y actitudes que

³Ibid. p. 3.

deberá adouirir el graduado. Las restantes áreas, a saber: matemática, computación, pedagogía y ciencias básicas únicamente presentan una lista de contenidos. En el Anexo A se presenta el perfil académico profesional de acuerdo con el área de estudio, pero es importante que para cada una de estas áreas se incorporen los elementos que faltan.

6. Plan de estudios

El plan de estudios del Bachillerato en Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora se presenta en el Anexo B. Tiene un total de 124 créditos. La carrera es de tipo largo y se impartirá en 8 semestres de 15 semanas cada uno. El número de créditos de la carrera, el número de créditos de cada ciclo y la duración de la carrera están de acuerdo con lo establecido al respecto en el Convenio para crear una Nomenclatura de Grados y Títulos de la Educación Superior. Los programas de los cursos se presentan en el Anexo C. Están organizados por áreas y subáreas temáticas, y en ellos se detallan los objetivos generales y específicos, los contenidos temáticos, la metodología y la bibliografía de cada curso.

Los requisitos de ingreso son los mismos que están establecidos para todos los estudiantes del ITCR. Con respecto a los requisitos de graduación el ITCR comunicó que además de los cursos que conforman el plan de estudios, todo estudiante a partir del carné 94 debe aprobar tres Centros de Formación Humanística a lo largo de toda su carrera. Dichos centros no tendrán créditos

asignados y se ofrecerán por medio de una conferencia semanal durante cinco semanas. Tienen como objetivo principal reforzar y ampliar la formación humana y social del estudiante. En dichos centros se abordarán los temas que se consideren prioritarios para los estudiantes. Su característica principal es la participación activa y dinámica del estudiante en su propia formación. Estos centros pretenden los siguientes objetivos:

- . Motivar a los estudiantes hacia el análisis de valores y tópicos relevantes para su formación.
- . Permitir al estudiante la selección de los temas que, de acuerdo con sus intereses, vocación o motivación prefieran.
- . Permitir una formación humana pluralista por esencia mediante la participación de varios expositores que aporten ideas y enfoques diferentes en el análisis de determinado tema.

Es importante comentar que el plan de estudios presentado no es congruente con los otros elementos básicos de la carrera, a saber: la justificación, los objetivos y el perfil académico profesional: ya que falla al intentar integrar la matemática con el uso de la computadora como herramienta didáctica puesto que, además de los cursos de las áreas Básica y Pedagógica, el plan presenta un listado de cursos de Matemática y de Computación sin intentar una integración entre ambas áreas. lo que pretende ser la característica principal que desea alcanzar el ITCR con esta carrera. Por ello es conveniente que se reformulen algunos cursos con el fin de integrarlas, mediante el esfuerzo y la colaboración de los docentes de ambas áreas, con el fin de que no sea el estudiante el que se vea obligado a su integración, o que en

su defecto imparta lecciones de matemática o de computación separadamente.

7. Carreras afines

La Universidad de Costa Rica ofrece la carrera de Enseñanza de la Matemática; la Universidad Nacional ofrece la de Enseñanza de la Matemática y la de Enseñanza de la Informática. Dada la demanda de profesores de Matemática que existe en el país se considera que la carrera propuesta por el ITCR viene a solventar en parte la necesidad de estos profesionales. Sin embargo, se considera muy importante que el ITCR logre integrar el uso del computador como herramienta didáctica de sus estudiantes, tal como proponen en la solicitud de creación:

"Vale la pena resaltar que si bien es cierto que la UCR y la UNA tienen carreras afines; la carrera propuesta tiene un énfasis particular cual es, la vinculación matemática-computación, tanto en lo que se refiere a su temática como la explotación de la computación como recurso para el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. Desde este punto de vista puede considerarse que la carrera que aquí se presenta es innovadora en el proceso enseñanza-aprendizaje a nivel nacional.

8. Disponibilidad del personal docente

El Departamento de Matemática cuenta actualmente con personal profesional tanto en el área de Matemática como en el área de Computación, según se detalla en el Cuadro N°1. En cuanto a los cursos correspondientes al Área Pedagógica, el ITCR cuenta con profesionales en este campo. Estos profesionales en su mayoría se encuentran ubicados en unidades tales como: Centro de Desarrollo Académico, Departamento de Orientación y Psicología,

CUADRO N°1

PROFESORES DEL DEPARTAMENTO DE MATEMATICA DEL INSTITUTO
TECNOLOGICO, SEGUN GRADO ACADEMICO Y TITULO

PROFESOR	GRADO ACADEMICO
Sharay Meneses Rodríguez	M. en Ens. de la Matemática
Vicente Gómez Meneses ***	M. en Computación
Luis G. Meza Cascante ***	M. en Administrac. de Empresas
Alcides Astorga Morales *	Lic. en Ens. de la Matemática
Walter Mora Flores *	Lic. en Matemática Pura
José L. Espinoza Barboza *	Lic. en Matemática Pura
Edgar Avila Morales **	Lic. en Matemática Pura
Silvia Calderón Laguna **	Lic. en Ens. de la Matemática
Mario Marín Sánchez *	Lic. en Matemática Pura
Elsie Hernández Saborio	Lic. en Ens. de la Matemática
Sandra Schmidt Quesada	Lic. en Ens. de la Matemática
Julio Rodríguez Smith	Lic. en Ens. de la Matemática
Jeannette Barrantes Méndez	Lic. en Ens. de la Matemática
Ricardo Salas Jiménez	Lic. en Ens. de la Matemática
Mario Morales González	Lic. en Ens. de la Matemática
Rosalinda Sanabria Monge	Lic. en Ens. de la Matemática
Josefa Guzmán León	Lic. en Ens. de la Matemática

Lic. : Licenciatura
M. : Maestría
Ens. : Enseñanza

* Estudiante avanzado en la Maestría en Computación.

** Estudiante avanzado en la Maestría en Ciencias Cognosciti-
vas.

*** También son Licenciados en Enseñanza de la Matemática.

Oficina de Evaluación del Departamento de Recursos Humanos y el Departamento de Matemática.

En relación a los cursos correspondientes al área de Formación Básica Humana y Social, éstos serán ofrecidos por personal de los Departamentos de Ciencias Básicas del ITCR, quienes tienen la responsabilidad de ofrecer la Formación Básica Humana y Social de todas las Carreras del ITCR. En el Anexo D se incluye para cada curso del plan de estudios el profesor que lo impartirá o la unidad académica que lo aportará.

9. Proyecciones de matrícula e índices de promoción, reprobación y deserción

El ITCR espera admitir 50 estudiantes por año lectivo en esta carrera. Para la primera promoción, ellos estiman los siguientes índices:

AÑO	PROMOCION	REPROBACION	DESERCION
I	75%	15%	10%
II	85%	10%	5%
III	89%	8%	3%
IV	92%	5%	3%

10. Recursos necesarios para la apertura de la carrera

Para esta carrera no está previsto incurrir en gastos de horas estudiante-horas asistente ni horas profesor, puesto que se hará una reasignación de funciones de los docentes actuales. Las

labores administrativas que requiere la carrera, serán asumidas por el personal administrativo del Departamento de Matemática del ITCR.

Las necesidades y costo de personal docente permanente en plazas por año calendario y otros gastos administrativos, así como el presupuesto general de la carrera fueron presentados por el ITCR.

11. Planta física, equipo y material didáctico requeridos

Los cursos de esta Carrera serán impartidos aprovechando la infraestructura con que cuenta el ITCR (aulas, aulas especializadas, laboratorios, etc). Los cursos que lo requieran serán impartidos en las aulas especializadas, equipadas con microcomputadoras y Data Show. El estudiante podrá realizar sus prácticas en el laboratorio de microcomputadoras con que cuenta el ITCR.

12. Conclusiones

- . El Departamento de Matemática del Instituto Tecnológico de Costa Rica cuenta con los recursos humanos y materiales necesarios para ofrecer la carrera de Bachillerato en Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora.
- . La apertura de esta carrera contribuirá al mejoramiento de la Enseñanza de la Matemática en el país así como a reducir el déficit actual de profesores de Matemática.

- . El diseño curricular de la carrera no integra las áreas pedagógica, matemática y de computación. Esta formación será impartida por docentes de diversas unidades académicas mediante cursos específicos de cada área, por lo que es deseable que, antes de que estos cursos se ofrezcan, los docentes se apliquen conjuntamente a integrar en sus cursos los conocimientos que permitan formar un docente que sea capaz de utilizar la computación como medio para la enseñanza de la Matemática. Para realizar esta labor es importante que se revise el perfil académico profesional, de tal forma que en todas las áreas se describan las actitudes, destrezas y habilidades que deberá adquirir el graduado.

13. Recomendaciones

- . Autorizar al Instituto Tecnológico de Costa Rica la apertura del Bachillerato en Enseñanza de la Matemática Asistida por Computadora.
- . Luego del quinto año de funcionamiento, la Oficina de Planificación de la Educación Superior evaluará la carrera.

ANEXO A

BACHILLERATO EN ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA ASISTIDA
POR COMPUTADORA: PERFIL ACADEMICO PROFESIONAL,
SEGUN AREA DE FORMACION

ANEXO A

BACHILLERATO EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA ASISTIDA POR COMPUTADORA: PERFIL ACADEMICO PROFESIONAL. SEGUN AREA DE FORMACION

Area de formación social

Parte esencial de todos proceso educativo debe ser indudablemente "la formación del hombre" como individuo. Por esta razón. la educación debe acentuar la transmisión de valores.

El proceso de formación del estudiante, a través de un programa diseñado para la "Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora" se ve favorecido en el aspecto humano y social, mediante la presentación de los diferentes temáticas, ya sea por parte del profesor o por medio del trabajo individual o grupal.

El egresado de esta carrera logrará tener: una actitud crítica y creativa, una actitud abierta hacia la adquisición del nuevo conocimiento, una actitud de respeto hacia las demás personas en los diferentes formas de pensamiento (político, religioso, etc), una actitud de ayuda y colaboración hacia las demás personas, en general se verá favorecido en las buenas relaciones humanas.

El surgimiento de un programa de la Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora en una Institución cuya vocación son profesiones para las cuales estas disciplinas son herramientas fundamentales, permite presentar al estudiante, de una manera natural, el contexto académico en que se ubican estas disciplinas, así como el contexto histórico en que se fueron desarrollando.

Este ejercicio a lo largo del desarrollo del programa coadyuva a formar en el estudiante una visión global del devenir histórico y su incidencia permanente en el proceso de la evolución humana y social.

La incorporación de cursos específicos referentes a aspectos sociales, de impacto tecnológico y ética profesional entre otros, pretende recopilar, organizar y fundamentar los principios bajo los cuales se plantea el enfoque y desarrollo del programa.

Area de formación básica

Comunicación

- . El proceso de comunicación, sus elementos constitutivos, problemas que inhiben una comunicación eficiente.
- . La comunicación educativa, situaciones de comunicación educativa, variables que la promueven y la inhiben.
- . Técnicas básicas de redacción y lectura. Técnicas de producción y análisis de mensajes.
- . Organización de exposiciones, técnicas individuales y colectivas, su estructura básica. Técnicas individuales: conferencias-charlas. Técnicas colectivas: Discusión-simpósio.
- . El empleo de las ayudas audiovisuales en los procesos de comunicación educativa.
- . Criterios, estrategias e instrumentos para la elaboración de proyectos escritos, su redacción y defensa.
- . Análisis de modelos de comunicación y educación aplicables a la enseñanza de la matemática, partiendo de los educandos y sus experiencias.
- . Criterios y estrategias para planear, ejecutar y evaluar sus propias lecciones.

Inglés

- . Manejo de las cuatro destrezas básicas del lenguaje: escuchar, hablar, leer y escribir a partir de los siguientes conocimientos y destrezas intelectuales: Presente simple, números, alfabeto, pronombres, verbo be, preposiciones, posesivos, there + be, preposiciones, presente, progresivo, adjetivos, adjetivos demostrativos, acuerdos de formas de posesión, expresiones de cantidad, sonidos vocálicos y consonánticos, patrones de entonación.
- . Días de la semana y meses del año, imperativo, preposiciones de tiempo, presente progresivo adjetivos, pronombres objetivos, pasado simple adverbios de frecuencia y de tiempo, adverbios, pronombres objetivos e imperativos.

Ciencias sociales

- . Corrientes políticas más importantes de la sociedad occidental: Feudalismo, socialismo utópico, liberalismo, marxismo, social -democracia y el social cristianismo.
- . Componentes teórico-prácticos del fenómeno político: Concepto de partido político, organización de un partido político, concepto de ideología, el fenómeno del poder. Partidos políticos en Costa Rica.
- . Concepto de Estado. El Estado y sus instituciones.
- . Orígenes del pensamiento científico-tecnológico, la esencia de la filosofía. Sócrates-Platón: La filosofía como reflexión; Aristóteles y el principio de metafísica, la teoría del conocimiento. Descartes y Leibnitz: El conocimiento del mundo objetivo. John Locke: ensayos sobre el entendimiento humano. Emmanuel Kant: Crítica de la razón pura, valor lógico del conocimiento, teoría general del conocimiento, posibilidades del conocimiento: El diagnóstico, El escepticismo. El subjetivismo, y el Relativismo. El racionalismo vs empirismo.

Los orígenes de la ciencia moderna, Epistemología de la matemática y la computación: Descartes. Euclides. Leibnitz. Laplace, Newton, Gauss, Lobatchewski, Von Newman, sus vidas y obras.

Area de computación

- . Historia de la computadora, sus impulsores, partes de un computador digital, computador analógico y digital, conceptos básicos de hardware, unidades centrales de proceso, tipos de memoria, bits, bytes, memorias semiconductora, dispositivos, y organización de entrada y salida, sistemas numéricos, complemento a la base, complemento a base disminuida, el área del software, su concepto y características, programas de aplicación.
- . Procesadores de texto: EMTEX, WORD (editor de ecuaciones). Procesadores matemáticos: MATHCAD, MAPLE, MATHEMATICA. Hojas de cálculo: EXCEL, QPRO.
- . Conceptos básicos de programación, concepto de algoritmo, concepto de módulo, lenguajes de programación Pascal, estructuras de datos, declaración de variables, funciones estándar, estructuras de control, bloques de decisión, bloques iterativos, modulación en Pascal, tipo de datos estructurados, diseño datos, pilas, colas, listas enlazadas, recursividad, árboles binarios, algoritmos de ordenamiento.

- . Filosofía del lenguaje logo, comandos y potencial de logo, metodología para la enseñanza del logo, comandos y ambiente de Visual Basic, aplicaciones de logo y Visual Basic.
- . La computadora en educación, enfoques y tipos de programas, multimedios e hipermedios, aplicaciones educativas con multimedios, manejo de dispositivos de sonido, video, dibujo, ToolBook.
- . Lenguaje de programación orientado a objetos, sistemas operativos: Macintosh, Unix, desarrollo de software para usos didácticos, inteligencia artificial, sistemas de expertos, bases de datos, métodos numéricos y computación, redes de información.

Area de matemática

- . Lógica proposicional e inducción matemática: sistemas formales, términos primitivos, axiomas y teoremas, proposiciones atómicas, valores de certeza de proposiciones moleculares, reglas de inferencia, métodos de demostración matemática, inducción matemática, teoría de conjuntos, el conjunto de los números reales, expresiones algebraicas, ecuaciones e inecuaciones.
- . Funciones, definición, operaciones con funciones, gráficas de funciones, función lineal, función cuadrática, composición de funciones, función inversa, función exponencial, y logarítmica, función trigonométricas, sección cónicas, coordenadas polares.
- . Límites y continuidad de funciones reales, de variable real, definiciones de límite y continuidad en un punto, continuidad en un intervalo, teoremas, ceros aproximados de funciones continuas, derivadas de funciones, definición de derivadas, álgebra de derivadas, derivadas de orden superior, diferenciales, solución aproximada de ecuación: Método de Newton aproximación polinomial de funciones, la notación o de Landau, Formas intermedias, Regla de L'Hopital, extremos de funciones.
- . La integral definida e indefinida, integral de Riemann, propiedades de la integral, integrales dependientes de un parámetro, teorema fundamental del Cálculo, teorema del valor medio para integrales, integración por partes, integración aproximada, integrales impropias, transformada de Laplace coordenadas polares, sucesiones y series, sucesiones numéricas y de funciones, convergencia uniforme, derivación de sucesiones de funciones, integración de sucesiones de funciones, series numéricas, series de funciones, aproximación de una serie, serie de potencias, funciones gamma y

beta. series de Fourier. aplicaciones de las series de Fourier. Diferenciación de funciones de varias variables. campos escalares, vectoriales. teoría de punto fijo, continuidad de funciones escalares y vectoriales. derivadas parciales. regla de la cadena y funciones implícita, planos, tangentes y rectas normales. transformación de coordenadas polares y Jacobianos, Teorema de Taylor.

- . Métodos de optimización en varias variables. criterio de las segundas derivadas parciales mixtas para funciones de variables, generalización de variables. multiplicadores de Lagrange, aplicación a los métodos de regresión lineal. Integración múltiple, integral doble sobre un rectángulo y sobre otras regiones simplemente conexas. condición de integrabilidad, continuidad de una integral. teorema de Fubini. Teorema de Green en el plano. curvas sobre una superficie. área de una superficie, integral de superficie. Teorema de Stokes. Teorema de la divergencia.
- . Desarrollo histórico de la geometría Euclídea y los elementos. el método deductivo, el V postulado de Euclides. diferentes geometrías: Riemann, Lobachevski, conceptos básicos de geometría plana, rectas paralelas: el V postulado de Euclides. ángulo entre paralelas (Teorema de Thales), triángulos, desigualdades en el triángulo, congruencia de triángulos, semejanza de triángulos, teorema de la altura trazada sobre la hipotenusa. cuadriláteros y paralelogramos áreas de figuras planas, polígonos, círculo y circunferencia, sector circular, segmento circular. estereometría o geometría del espacio. rectas y planos en el espacio. medida de volumen de cuerpos en el espacio.
- . Combinatoria, reglas de la suma y el producto, permutaciones, combinaciones, eliminación Gaussiana, selección de pivotes y eliminación de Gauss en la práctica, métodos de inversión de matrices, vectores y espacios vectoriales. transformaciones lineales y matrices. otras matrices especiales y métricas, análisis en componentes principales.
- . Fundamentos teóricos del Álgebra lineal. la geometría básica de \mathbb{R}^n del álgebra lineal, aplicación del álgebra lineal al análisis de datos, matrices, sistemas de ecuaciones lineales. teoría de números, grupos, anillos y campos. introducción a la teoría de grupos.
- . Ecuaciones diferenciales de primer orden definiciones, separación de variables. transformaciones de variables, ecuación diferencial homogénea, ecuaciones de Bernoulli y Clairaut. ecuaciones de orden superior reducibles a ecuaciones de primer orden. ecuaciones diferenciales de orden N , transformación de Laplace.

- Cálculo numérico, necesidad del cálculo numérico, representación numérica en punto fijo y flotante, errores presentes en el cálculo numérico, solución de ecuaciones en una variable, solución de sistemas de ecuaciones lineales algebraicas, aproximación e interpolación de funciones.

Area de pedagogía

- Terminología básica de pedagogía. La educación como función esencial en la sociedad. La educación como instrumento socializador. La función ideológica ideológico-política de la educación. La educación y el desarrollo de la nacionalidad costarricense. Situación actual de la educación costarricense. Principales corrientes de la educación a nivel mundial, su evolución. Tendencias actuales en la educación costarricense. Educación formal, no formal e informal. Fines de la educación costarricense. Organización del sistema educativo costarricense. Políticas actuales. Aporte de los grandes educadores: Gagini, García Monge, Brenes Mesén, Dengo, Carmen Lyra, Emma Gamboa. Perfil psicosocial del educador costarricense. Funciones y responsabilidades del educador costarricense. El educador como agente del cambio.
- Etapas psicológicas del desarrollo humano, caracterización del periodo de la adolescencia, desarrollo psicosocial del adolescente, la adolescencia: periodos críticos y problemas más comunes, diferentes teorías y estilos de aprendizaje, estereotipos y liderazgo de grupo, contextuales que determinan el comportamiento del adolescente: psicológicos familiares y sociales, la motivación y el papel del docente.
- Concepto de teoría del aprendizaje. Aspectos generales, diferentes clases de teorías del aprendizaje, la teoría de la educación escolástica y su influencia en la educación costarricense. Orígenes de la ciencia moderna Galileo, Kepler, Descartes, etc, la teoría de la educación liberal y positivista, el idealismo de Radice y Gentile, el pragmatismo de Dewey, el socialismo de Makarenko, Neilly la escuela inglesa, la teoría latinoamericana de la educación, la pedagogía sin escuelas de Illieh, y la problematizadora de Pablo Freire, principales conceptos de metodologías didácticas: Métodos de enseñanza individualizada, métodos de enseñanza socializada (grupos), diversas técnicas de enseñanza, tendencias contemporáneas de la educación sistemas tutoriales, etc.
- Concepto de didáctica y metodología, métodos y técnicas en la enseñanza de la matemática y la computación, juegos matemáticos, tecnología y la enseñanza de la matemática, tendencias actuales en la enseñanza de la matemática, lenguaje y matemática, tendencias teóricas, factores más relevantes del

bajo rendimiento en matemática. principales problemas en el aprendizaje de la matemática.

- Conceptualización sobre pedagogía y didáctica, la problemática económica, social, política y educativa del país y su relación con el planeamiento didáctico, diversos enfoques curriculares en situaciones concretas de enseñanza-aprendizaje elementales del curriculum en el planeamiento didáctico y taxonomías de objetivos instruccionales, diversas teorías, métodos y técnicas didácticas que promuevan aprendizajes permanentes, criterios de evaluación generalidades, etapas del planeamiento didáctico, niveles de planeamiento: plan de curso, de unidad, de lección, selección y organización de contenidos.
- Concepto de evaluación de los aprendizajes, diferencia mediciones evaluación, evaluación sumativa, evaluación formativa, los dominios del aprendizaje, objetivos instruccionales, estrategias y períodos para medir los aprendizajes, prueba escrita, oral, la hoja de cotejo, la estadística y el análisis de los resultados en las pruebas, diversos tipos de preguntas, diseño de pruebas, pruebas de ejecución.
- Normativa y reglamentos del Ministerio de Educación Pública, reglamentos y normas institucionales, el docente como profesor guía, el docente como agente de cambio, relaciones humanas y ética profesional, legislación laboral, análisis de programas de matemática y computación, diferentes tipos de planeamiento, análisis de métodos y técnicas de la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la computación, análisis de diferentes estrategias d de evaluación, diseño y confección de material didáctico.

ANEXO B

BACHILLERATO EN ENSEÑANZA DE LA
MATEMATICA ASISTIDA POR COMPUTADORA:
PLAN DE ESTUDIOS

ANEXO B

BACHILLERATO EN ENSEÑANZA DE LA
MATEMÁTICA ASISTIDA POR COMPUTADORA:
PLAN DE ESTUDIOS

<u>NOMBRE DEL CURSO</u>	<u>CREDITOS</u>
<u>I semestre</u>	<u>12</u>
Matemática I	4
Comunicación educativa I :	3
Inglés conversacional I	2
Introducción a la computación :	3
<u>II semestre</u>	<u>16</u>
Matemática II	4
Comunicación educativa II :	3
Inglés conversacional II	2
Taller software aplicaciones	4
Introducción a la pedagogía	3
<u>III semestre</u>	<u>17</u>
Cálculo y análisis I	5
Física general I	3
Laboratorio de física I	1
Geometría I	4
Psicología de la enseñanza-aprendizaje	4
<u>IV semestre</u>	<u>17</u>
Cálculo y análisis II	5
Geometría II	4
Programación I	4
Teorías del aprendizaje I	4

NOMBRE DEL CURSO	CREDITOS
<u>V semestre</u>	<u>18</u>
Cálculo y análisis III	5
Algebra I	5
Programación II	4
Teorías del aprendizaje II	4
<u>VI semestre</u>	<u>16</u>
Multimedios en educación	4
Algebra lineal I	5
Ecuaciones diferenciales	5
Pensamiento y análisis político de Costa Rica	2
<u>VII semestre</u>	<u>17</u>
Métodos estadísticos	4
Métodos numéricos	5
Evaluación de los aprendizajes	4
Planeamiento didáctico	4
<u>VIII semestre</u>	<u>11</u>
Práctica docente	6
Desarrollo del pensamiento científico tecnológico	2
Seminario de investigación y profundización	3
Total de créditos	<u>124</u>

FUENTE: Departamento de Matemática. Carrera de Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora.

ANEXO C

BACHILLERATO EN ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA ASISTIDA
POR COMPUTADORA: PROGRAMAS DE LOS CURSOS

ANEXO C

BACHILLERATO EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA ASISTIDA POR COMPUTADORA: PROGRAMAS DE LOS CURSOS

Curso: MATEMÁTICA 1

Créditos: 4

Objetivos generales:

1. Lograr que el estudiante se identifique con la rigurosidad y la precisión propias de la matemática y las asuman como forma de trabajo.
2. Lograr que el estudiante domine los temas básicos de conjuntos, expresiones algebraicas y ecuaciones conceptualizados en todo su contenido y los manipule según sus más estrictas reglas.

Contenidos:

1. Lógica proposicional e inducción matemática
 - 1.1 Introducción. Los sistemas formales. Términos primitivos, definiciones, axiomas y teoremas
 - 1.2 Proposiciones atómicas
 - 1.3 Valores de certeza de proposición molecular
 - 1.4 Reglas de inferencia
 - 1.5 Cuantificadores universal y existencial
 - 1.6 Métodos de demostración matemática
 - 1.7 Inducción matemática
2. Teoría de conjuntos
 - 2.1 Términos primitivos de la teoría
 - 2.2 Definición de subconjuntos
 - 2.3 Axiomas de extensión y axioma de especificación
 - 2.4 Representación de conjuntos
 - 2.5 Axioma de par no ordenado y axioma de la unión
 - 2.6 Intersección de conjuntos. Definición y propiedades
 - 2.7 Diferencia y complemento. Definición y propiedades
 - 2.8 Axioma de las potencias
 - 2.9 Producto cartesiano

3. El conjunto de los números reales
 - 3.1 \mathbb{R} como campo ordenado
 - 3.2 Propiedades de \mathbb{R} como campo ordenado
 - 3.3 Potencias
 - 3.4 Radicales
4. Expresiones algebraicas
 - 4.1 Variable y constante
 - 4.2 Operaciones con expresiones algebraicas
 - 4.3 Factorización
 - 4.4 Fracciones racionales
5. Ecuaciones e inecuaciones
 - 5.1 Concepto de ecuación en una variable
 - 5.2 Ecuación polinomial, ecuación racional
 - 5.3 Solución de ecuaciones
 - 5.4 Problemas y aplicaciones
 - 5.5 Concepto de inecuación en una variable
 - 5.6 Inecuación polinomial; inecuación racional
 - 5.7 Solución de inecuaciones
 - 5.8 Problemas y aplicaciones

Bibliografía:

- Suppes P., Introducción a la Lógica Simbólica. CECSA.
- Smith K. J., Introducción a la Lógica.
- Gaughan E., Introducción al Análisis. Editorial Ahlambra, S.A.
- Johnsonbangh R., Matemática Discreta. Mc Graw-Hill.
- Britton J., Matemáticas Universitarias. Tomo 1. CECSA

Curso: COMUNICACION EDUCATIVA I

Créditos: 3

Objetivos generales:

1. El estudiante será capaz de detectar los elementos del proceso de comunicación y analizar situaciones de comunicación educativa.

2. El estudiante conocerá y aplicará las técnicas básicas de redacción y lectura y las pondrá en aplicación en la producción y análisis de mensajes.
3. El estudiante conocerá y aplicará los pasos fundamentales para organizar una exposición y las pondrá en las técnicas individuales y colectivas.
4. El estudiante conocerá los aspectos importantes para la elaboración de un proyecto, redactará y defenderá uno ante sus compañeros.

Contenidos:

1. Comunicación
 - 1.1 El proceso de comunicación
 - 1.2 La comunicación educativa
2. Comunicación escrita
 - 2.1 Técnicas básicas de redacción
 - 2.2 Producción de mensajes
 - 2.3 Técnicas básicas de lectura
 - 2.4 Análisis de mensajes
3. Comunicación oral
 - 3.1 Organización de una exposición
 - 3.2 Estructura básica de una exposición
 - 3.3 Las ayudas audiovisuales
 - 3.4 Técnicas individuales. Conferencia-charlas
 - 3.5 Técnicas colectivas. Discusión-simposio
4. Elaboración de proyectos

Metodología:

El curso deberá impartirse con una metodología participativa que sea congruente con los conceptos estudiados. Deberá ser un curso práctico en producción de mensajes tanto escritos como orales y tendrá práctica de laboratorio (oral)

Bibliografía:

Alforja. Técnicas participativas para la educación popular. 2 tomos Costa Rica: Producciones Alforja, 1989.

Berlo, David. El proceso de la comunicación. Introducción a la teoría y la práctica. Buenos Aires: El Ateneo, 1977.

Harrocks, John. Psicología de la adolescencia. México: Trillas, 1989.

Lafourcade, Pedro D. Evaluación de los aprendizajes. Argentina: Kapelusz, 1969.

Mello, Irene. El proceso didáctico. Argentina: Kapelusz, 1964.

Nérigi, Imideo. Hacia una didáctica general dinámica. Argentina: Kapelusz, 1969.

Smith, Bany J.; Delahaye, Brien L. El ABC de la capacitación práctica. México: Mc Graw Hill, 1987.

Zacharis, John C. Coleman C., Bender Comunicación oral. Un enfoque racional. México: Limusa, 1978.

Curso: INGLÉS CONVERSACIONAL I

Créditos: 2

Objetivos generales:

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

1. Demostrar control de las cuatro destrezas básicas del lenguaje: escuchar, hablar, leer y escribir; cuando se trate de material cuyas estructuras hayan sido estudiadas.
2. Entender y participar en conversaciones sobre temas comunes.
3. Leer y comprender un texto que contenga estructuras y vocabulario estudiado y contestar preguntas acerca de este.
4. Diferenciar sonidos específicos, reproducirlos de tal modo que un hablante nativo lo pueda entender.
5. Responder y discriminar información de acuerdo con lo escuchado en los ejercicios orales.
6. Entender características sobresalientes de la cultura inglesa y su modo de expresarlas en la comunicación diaria.

Contenidos:

1. Presente simple
2. Números
3. Alfabeto
4. Pronombres
5. Verbo be (presente)
6. Preposiciones
7. Posesivos
8. There + be
9. Preposiciones
10. Presente progresivo
11. Adjetivos
12. Demostrativos
13. Acuerdos de grado
14. Formas de posesión
15. Expresiones de cantidad
16. Sonidos vocálicos y consonánticos
17. Patrones de entonación
18. Pre-lectura
19. Lectura explorativa y superficial
20. Idea principal

Bibliografía:

Elbaum. Sandra N. Grammar in Context Little, Little, Brown and Company, 1986.

Franklin. Harry, Herbert G., Maikle, Jeris E. Strain, Vocabulary in Context Ann Arbor The University of Michigan Press, 1970.

Lado R. and Fries Ch. English Pronunciation Ann Arbor The University of Michigan Press, 1968.

Praniskas, Jean: English Grammar. Prentice Hall, Inc. 1959

Dos Santos. Manuel C.R. IN TUNE 1 Scott Foresman and Company, 1983.

Curso: INTRODUCCION A LA COMPUTACION

Créditos: 3

Objetivo:

Comprender conceptos generales de la teoría de sistemas y conocer nomenclaturas utilizadas en las ciencias de la computación.

Contenidos:

1. Historia de la computadora
2. Configuración básica de un computador digital
 - 2.1 Concepto de computador
 - 2.2 Computador analógico y digital
 - 2.3 Conceptos básicos de hardware
 - 2.4 Unidad central de proceso
 - 2.3.1 Unidad de control
 - 2.3.2 Unidad aritmética y lógica
 - 2.3.3 Registros (PC, MAR, MBR, IR)
 - 2.5 Memoria
 - 2.4.1 Descripción general y tipos (caché principal y auxiliar)
 - 2.4.2 Bits, bytes, palabras, direcciones
 - 2.4.3 Memoria semiconductora ROM, EPROM, RWM, RAM, RPOM
 - 2.6 Dispositivos y organización de entrada y salida
 - 2.6.1 Direccionamiento
 - 2.6.2 Interrupciones
 - 2.6.3 Canales y controladores de I/o
 - 2.6.4 Interfaces serial y paralela
3. Sistemas numéricos
 - 3.1 Sistemas no posicionales
 - 3.2 Sistemas posicionales de base N
 - 3.2.1 Aritmética binaria
 - 3.2.2 Aritmética octal
 - 3.2.3 Aritmética hexadecimal
 - 3.2.4 Cambio de base
 - 3.3 Complemento a la base
 - 3.4 Complemento a base disminuida
4. El área de software
 - 4.1 Concepto de software, características y componentes
 - 4.2 Evolución del software
 - 4.3 Lenguajes de programación
 - 4.4 Compiladores
 - 4.5 Sistemas operativos
 - 4.5.1 Administración de recursos
 - 4.5.2 Multiprogramación y multiprocesamiento
 - 4.6 Fundamentos del diseño de software
 - 4.7 Programas de aplicación

Bibliografía:

Schneider, G.M. Estructura y organización de los sistemas de computación, Ed. Limusa, México, 1989

Nashelsky, L. Introduction to Digital Computer Technology, Ed. John Wiley and Sons, Inc. 1972.

Sanders, D. Informática Presente y Futuro, Ed. McGraw Hill, México, 1988.

Zohar Manna, Mathematical theory of computation, Ed. McGraw Hill, Computer Science Series, 1974.

Pressman, R. Ingeniería del software, Ed. McGraw Hill, 1987.

Curso: MATEMATICA II

Créditos: 4

Objetivo general:

Lograr que el estudiante domine los aspectos conceptuales y de aplicaciones de los temas de: Funciones, Función logarítmica y exponencial, Funciones trigonométricas, Cónicas y Coordenadas polares.

Contenidos:

1. Funciones

- 1.1 Definición de función.
- 1.2 Operaciones con funciones (suma, multiplicación, división)
- 1.3 Gráfica de funciones
- 1.4 Función lineal
- 1.5 Función cuadrática
- 1.6 Inyectividad, sobreyectividad y biyectividad
- 1.7 Composición de funciones
- 1.8 Función inversa

2. Función Exponencial y Logarítmica

- 2.1 Función exponencial (Definición, propiedades, gráfica)
- 2.2 Función logarítmica (Definición, propiedades, gráfica)
- 2.3 Ecuaciones exponenciales y logarítmicas
- 2.4 Aplicaciones

3. Funciones trigonométricas

- 3.1 Funciones trigonométricas (Definición, gráficas, aplicaciones)
- 3.2 Identidad y ecuaciones trigonométricas
- 3.3 Ley de Senos. Ley de Cosenos
- 3.4 Problemas. Aplicaciones
- 3.5 Funciones trigonométricas inversas

4. Secciones cónicas

- 4.1 Traslación y rotación de ejes
- 4.2 Parábola
- 4.3 Elipses
- 4.4 Hipérbola

5. Coordenadas polares

- 5.1 Sistema de coordenadas polares
- 5.2 Gráficas en coordenadas polares
- 5.3 Ecuaciones en coordenadas cartesianas y polares
- 5.4 Rectas, circunferencia y cónicas

Bibliografía:

- Britton, J., Matemáticas Universitarias. Tomo 1, CECSA.
- Apostol, J., Calculus. Vol. 1, Reverté.
- Brand, L., Advanced Calculus.

Curso: COMUNICACION EDUCATIVA II

Créditos: 3

Objetivos generales:

1. El estudiante analizará el proceso de comunicación educativa y los elementos que lo componen; analizará modelos de comunicación y educación aplicables a la enseñanza de la matemática; realizará diagnósticos de comunicación y con ello enriquecerá sus propias prácticas.
2. El estudiante será capaz de planificar sus proyectos comunicativos partiendo de los educandos y sus experiencias.
3. El estudiante conocerá y aplicará diversas técnicas participativas útiles en el marco de la comunicación educativa.

4. El estudiante sera capaz de planear, ejecutar y evaluar sus propias lecciones.
5. El estudiante será capaz de planear, elaborar y evaluar materiales audiovisuales apropiados a su práctica educativa.

Contenidos:

1. La comunicación educativa
 - Proceso
 - Sujetos participantes
 - Vínculo profesor-estudiante
 - La mediación pedagógica
 - Modelos de comunicación y modelos de educación
2. Planificación de la comunicación
 - Interlocutores
 - Experiencias
 - Objetivos
 - Contenidos
 - Materiales de apoyo
 - Pizarra
 - Carteles
 - Transparencias
 - Diapositivas
 - Modelos
 - Presentaciones
3. Técnicas participativas
 - Técnicas de análisis general
 - Abstracción
 - Comunicación
 - Organización y planificación
4. Planeamiento de la lección
 - Análisis del interlocutor
 - Análisis de las experiencias
 - Objetivos
 - Contenidos
 - Actividades
 - Materiales
5. Diseño de materiales
 - Impresos
 - Visuales
 - Presentaciones computadorizadas
 - Multimedios

Metodología:

El curso deberá impartirse mediante una metodología participativa congruente con los conceptos estudiados. Curso práctico en lo que a planificación de la comunicación, ejecución de lecciones y aplicación de técnicas participativas se refiere. Se utilizará además la investigación dirigida, la microenseñanza y la práctica docente.

Bibliografía:

Alforja. Técnicas participativas para la educación popular. 2 tomos Costa Rica: Producciones Alforja, 1989.

Berlo, David. El proceso de la comunicación. Introducción a la teoría y la práctica. Buenos Aires: El Ateneo, 1977.

Harrocks, John. Psicología de la adolescencia. México: Trillas, 1989.

Lafourcade, Pedro D. Evaluación de los aprendizajes. Argentina: Kapelusz, 1969.

Mello, Irene. El proceso didáctico. Argentina: Kapelusz, 1964

Nérigi, Imideo. Hacia una didáctica general dinámica. Argentina: Kapelusz, 1969.

Smith, Bany J.; Delahaye, Brien L. El ABC de la capacitación práctica. México: Mc Graw Hill, 1987.

Zacharis, John C. Coleman C., Bender Comunicación oral. Un enfoque racional. México: Limusa, 1978.

Curso: INGLES CONVERSACIONAL II

Créditos: 2

Objetivos generales:

Al finalizar el curso los estudiantes serán capaces de:

1. Demostrar control de las cuatro destrezas básicas del lenguaje: escuchar, hablar, leer y escribir, cuando se trate de material cuyas estructuras hayan sido estudiadas.
2. Entender y participar en conversaciones sobre temas comunes.

3. Leer y comprender un texto que contenga estructuras y vocabulario estudiado y contestar preguntas acerca de éste.
4. Diferenciar sonidos específicos, reproducirlos de tal modo que un hablante nativo lo pueda entender.
5. Responder y discriminar información de acuerdo con lo escuchado en los ejercicios orales.
6. Entender características sobresalientes de la cultura inglesa y su modo de expresarlas en la comunicación diaria.

Contenidos:

1. Días de la semana y meses del año
2. Imperativo
3. Números ordinales
4. Preposiciones de tiempo
5. Presente progresivo indicador de futuro
6. Adjetivos (condiciones físicas y mentales de las personas, o descripción de ciudades, climas y personas)
7. Pronombres objetivos
8. Pasado simple
9. Auxiliares (saludos y presentaciones)
10. Pasado simple
11. Adverbios de frecuencia y de tiempo
12. Adverbios (paseos y viajes)
13. Pronombres objetivos
14. Pasado simple
15. Imperativo
16. Auxiliares (orden en restaurant)
17. Imperativo

Bibliografía:

- Elbaum, Sandra N. Grammar in Context Little, Little, Brown and Company, 1986.
- Franklin, Harry, Herbert G., Maikle, Jeris E. Strain, Vocabulary in Context Ann Arbor The University of Michigan Press, 1970.
- Lado R. and Fries Ch. English Pronunciation Ann Arbor The University of Michigan Press, 1968.
- Praniskas. Jean: English Grammar. Prentice Hall, Inc. 1959.
- Dos Santos. Manuel C.R. IN TUNE 1. 2 Scott Foresman and Company, 1963.

Curso: TALLER SOFTWARE DE APLICACIONES

Créditos: 4

Objetivo general:

Mediante este curso se busca capacitar a los estudiantes de la carrera en el uso de procesadores de texto, procesadores matemático y hojas de cálculo, con el fin de que los utilicen, tanto para la presentación y solución de los diferentes trabajos que se le asignen, así como, para que tengan unas herramientas valiosas que puedan utilizar en la generación de nuevos enfoques metodológicos de la enseñanza de la Matemática.

Descripción:

Por las características que presenta este taller el tipo de software que se estudiará no debe mantenerse rigidamente, sino que debe estar actualizando según lo que exista en el mercado y la demanda que plantee la carrera. Inicialmente se recomiendan el estudio de los siguientes paquetes:

PROCESADORES DE TEXTO

Dentro de éstos se recomienda el estudio de EMTEX y WORD (en ambiente Windows). En el caso de Word interesa sobre todo profundizar en el manejo de Editor de Ecuaciones.

PROCESADORES MATEMATICOS

Dentro de este tipo de software se recomienda el estudio de MATHCAD, MAPLE o MATHEMATICA. Las funciones que cumplen los tres paquetes son muy similares, por lo tanto se puede seleccionar alguno de los paquetes para estudiarlo profundamente, mientras que los otros dos se pueden estudiar superficialmente, motivando al estudiante para que en forma personal los trabaje.

HOJAS DE CALCULO

En este caso se recomienda el estudio de la hoja EXCEL (para Windows), aunque dependiendo de los avances que tenga el QUATRO PRO podría ser otra opción de estudio.

Metodología:

Para este taller se realizarán tanto clases teóricas, como de laboratorio (lecciones prácticas). Por medio de las lecciones teóricas el profesor expondrá los aspectos más importantes de cada uno de los paquetes. Por medio de los laboratorios, el estudiante aplicará los conceptos teóricos.

Bibliografía:

Alan Simpson, J. Wolf, El ABC de Quatro Pro para Windows, Ventura Ediciones S.A., México. 1992.

Jane Hahn, Latex for Everyone, Personal Tex Inc. Mill Valley 1991

Leslie Lamport, Latex: A document preparation System, Addison-Wesley Massachusetts, 1986.

Donald E. Knuth, the Tex book, Addison-Wesley, Massachusetts, 1984.

Neibaver, Alan R. El ABC del Windows 3.1, Ventura Ediciones S.A. del C.V. 1992.

Microsoft Windows. Manual del usuario. Versión 3.1 Microsoft Corporation USA. 1992.

Meza C. Luis G. Cómo usar MathCad, Editorial Tecnológica, ITCR, Costa Rica, 1994.

Microsoft Word para Windows. Manual del Usuario, Versión 2.0. Microsoft Corporation. USA. 1992.

MathCad Plus 5.0 User 's Guide, MathSoft. Inc. 1991-1994. USA

Microsoft Excel para Windows Versión 4.0, Manual Elaborado por el Ing. Jaime Solano s. para la FUNDATEC, ITCR, 1992.

NOTA: Para los paquetes Math y Maple se están realizando las gestiones para comprar el software y manuales.

Curso: INTRODUCCION A LA PEDAGOGIA

Créditos: 3

Objetivos generales:

1. Analizar los conceptos básicos de la pedagogia.
2. Analizar la educación en su sentido general como práctica social y en el sentido específico de práctica docente.
3. Reflexionar acerca de los fundamentos de la pedagogia y de su evolución.

4. Analizar la realidad socioeconómica y educativa nacional.
5. Caracterizar el rol docente y su función como agente de cambio.

Contenidos:

1. Terminología básica. Educación, educación formal, educación no formal, educación informal, enseñanza, aprendizaje, educar, formar, aptitud, actitud, etc.
2. La educación como función esencial en la sociedad. La educación como instrumento socializador. La función ideológica-política de la educación. La educación y el desarrollo de la nacionalidad costarricense. Situación actual de la educación costarricense.
3. Principales corrientes de la educación a nivel mundial, su evolución. Tendencias actuales en la educación costarricense.
4. La educación costarricense: educación formal, no formal e informal. Fines de la educación costarricense. Organización del sistema educativo costarricense. Políticas actuales.
5. Perfil psicosocial del educador costarricense. Funciones y responsabilidades del educador costarricense. El educador como agente de cambio.

Metodología:

Se empleará una metodología participativa que permita la incorporación real del estudiante en su propio proceso de aprendizaje. El papel del docente a la par de riguroso y metódico promoverá el libre debate en función de la reflexión y el análisis.

Actividades:

1. Cada estudiante confeccionará un álbum de recortes (periódicos, revistas, etc) relacionados directamente con la problemática educativa nacional.
2. Se discutirán libros y capítulos de libros.
3. Se analizarán artículos de revistas y ensayos.

4. Se realizarán visitas a instituciones educativas (observaciones guiadas).
5. Se llevará a cabo una investigación bibliográfica acerca de la educación costarricense destacando el aporte de sus más preclaros maestros.

Curso: CALCULO Y ANALISIS I

Créditos: 5

Objetivos generales:

1. Que el estudiante aprenda las herramientas teóricas y de cálculo básicas del análisis real relacionadas con los límites y la continuidad de funciones.
2. Que el estudiante justifique y calcule las derivadas de los diferentes tipos de funciones.
3. Que el estudiante sea capaz de modelar y resolver problemas de optimización en una variable usando técnicas analíticas y aproximadas.

Contenidos:

1. Límites y Continuidad de Funciones Reales de Variable Real:
 - 1.1 Definiciones de límite y continuidad en un punto
 - 1.2 Continuidad de un intervalo
 - 1.3 Cotas de funciones continuas
 - 1.4 Teorema sobre límites
 - 1.5 Teorema de Bolzano
 - 1.6 Teorema del Valor Intermedio
 - 1.7 Teorema de valores extremos para funciones continuas
 - 1.8 Ceros aproximados de funciones continuas: Método de Bisección
2. Derivadas de Funciones:
 - 2.1 Definiciones de derivadas
 - 2.2 Algebra de derivadas
 - 2.3 Funciones crecientes y decrecientes
 - 2.4 Regla de la cadena y derivación implícita
 - 2.5 Derivada de funciones inversas
 - 2.6 Derivadas de orden superior
 - 2.7 Teorema de Rolle
 - 2.8 Teorema de Darboux y del valor medio

- 2.9 Diferenciales
- 2.10 Solución aproximada de ecuaciones: Método de Newton
- 2.11 Teorema de Cauchy (TVM de Cauchy)
- 2.12 Aproximación polinomial de funciones (Polinomios de Taylor)
- 2.13 Teorema de Taylor con resto
- 2.14 Estimación del error
- 2.15 Límites infinitos y al infinito
- 2.16 La notación O de Landau
- 2.17 Desarrollos limitados
- 2.18 Formas indeterminadas y Regla de L'Hopital
- 2.19 Comparación de crecimiento de funciones polinomiales, exponenciales y logarítmicas
- 2.20 Extremos de funciones
- 2.21 Razones de cambio relacionadas y problemas de máximos y mínimos

Metodología:

En general, predominan las lecciones magistrales. Sesiones de laboratorio para la utilización de software en aquellos temas que se refieren a la aproximación numérica. El nivel de profundidad de este curso deber ser suficiente para una adecuada formación científica del estudiante. Sin embargo, en la secuencia de temas debe darse suficiente importancia y peso a las diferentes técnicas de cálculo y al enfoque algorítmico que necesariamente deben tener los cálculos aproximados.

Bibliografía:

- Haaser, LaSalle y Sullivan. Análisis Matemático. Curso de Introducción. Vol 1. Editorial Trillas, México, 1987.
- Apostol, Tom M. Calculus. Vol. 1 Editorial Reverté S.A., Barcelona, 1965.
- Burden, R. L.; Faires, J.D. Análisis Numérico. Editorial Iberoamérica. México. 1985
- Phillip, C.; Curtis, Jr. Cálculo con una Introducción a los Vectores. Limusa. México, 1976.
- Amillo, J.M.; Arriaga, Fdo.de. Análisis Matemático con Aplicaciones a la Computación, McGraw-Hill, México, 1988.
- Anton, Howard. Cálculo y Geometría Analítica. Vol 1. Limusa. México, 1986
- Haaser, N.B., Sullivan, J.A. Análisis Real. Editorial Trillas. México. 1978.

Curso: FISICA GENERAL I

Créditos: 4

Objetivos generales:

1. Describir y analizar el movimiento de los cuerpos utilizados para ello las magnitudes: tiempo, posición, desplazamiento, velocidad y aceleración.
2. Establecer la naturaleza vectorial o escalar de las cantidades físicas de la mecánica clásica.
3. Diferenciar las interacciones de la naturaleza y establecer el origen de las mismas en las propiedades de la materia.
4. Utilizar ecuaciones y leyes del movimiento en la resolución de problemas prácticos.
5. Utilizar las leyes de conservación de la energía, el momentum y el momentum angular en la resolución de problemas.

Objetivos específicos:

El estudiante al finalizar la unidad estará en capacidad de:

1. Diferenciar cantidades escalares vectoriales.
2. Descomponer un vector en sus respectivas componentes.
3. Utilizar los métodos gráfico y analítico en las operaciones de suma y resta de vectores.
4. Decir las condiciones en que existe movimiento y reconocer las variables necesarias para su descripción.
5. Resolver problemas utilizando las relaciones entre espacio, velocidad y tiempo.
6. Reconocer el tipo de movimiento que describe un cuerpo a partir de gráficos. Realizar gráficos de movimiento que describe un cuerpo a partir de un conjunto de datos.
7. Diferenciar los movimientos: rectilíneo, parabólico, de caída libre, circular uniforme, circular no uniforme. Resolver problemas relacionados con los tipos de movimiento enunciados anteriormente.

Contenidos:

1. Magnitudes escalares y vectoriales. Notación de vectores.
2. Método gráfico para suma y resta de vectores.
3. Componentes de un vector. Concepto de vector unitario. Descomposición de vectores en componentes rectangulares.
 - 3.1 Métodos trigonométricos.
 - 3.2 Método de las componentes rectangulares.
4. Sistemas de referencia. Concepto de desplazamiento.
5. Concepto de velocidad y rapidez. Concepto de velocidad media. Unidades de velocidad.
6. Movimiento con velocidad uniforme.
7. Análisis gráfico de un movimiento con velocidad uniforme.
 - 7.1 Gráficos desplazamiento-tiempo.
 - 7.2 Gráficos velocidad-tiempo.
8. Concepto de aceleración. Aceleración instantánea. Unidades de aceleración.
9. Análisis gráfico de un movimiento con aceleración uniforme.
10. Ecuaciones para el movimiento con aceleración uniforme.
11. Caída libre de los cuerpos.
12. Movimiento relativo: desplazamiento y velocidad relativas.
13. Descripción cualitativa del movimiento en un plano. Concepto de trayectoria. Vectores de posición, velocidad y aceleración. Concepto de rapidez media.
14. Movimiento de proyectiles.
15. Movimiento circular de una partícula.
 - 15.1 Desplazamiento lineal y angular.
 - 15.2 Frecuencia y periodo.
 - 15.3 Velocidad lineal y angular.
 - 15.4 Relación entre cantidades angulares y lineales.
16. Movimiento con aceleración angular uniforme. Aceleración tangencial. Aceleración centripeta.

Bibliografía:

Baird, D.C. Experimentación: Una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos. Segunda Edición, Prentice-Hall Hispanoamericana. México, 1991.

Riveros, H. y L. Rosas: El método científico aplicado a las ciencias experimentales. Segunda Edición, Editorial Trillas. México, 1990.

Curso: LABORATORIO DE FISICA I

Créditos: 1

Objetivos generales:

Al finalizar los cursos el estudiante estará en capacidad de:

1. Explicar el mundo de la Física Experimental de una manera sistemática y dirigida.
2. Usar apropiadamente el equipo de laboratorio y los diversos instrumentos de medición, valorando en forma cuantitativa sus alcances y limitaciones.
3. Aplicar los fundamentos matemáticos, estadísticos y del análisis gráfico al estudio de muestras de datos experimentales.
4. Aplicar una metodología de investigación basada en la aplicación del método científico.
5. Deducir, en unos casos y verificar, en otros, las leyes fundamentales.
6. Diseñar experiencias de laboratorio, desde la formulación de sus objetivos, hasta la presentación de un informe escrito de su trabajo.
7. Elaborar informes de experiencias de laboratorio en los cuales sea parte primordial la discusión de los resultados experimentales obtenidos en el laboratorio.

Contenidos:

I Etapa

1. El método científico de la Física.
2. El proceso de medición y el concepto de error.
3. Unidades y patrones de medida. Sistema de Unidades.
4. Teoría de errores. tipos de errores. error de una medida. concepto de incertidumbre, propagación de errores, el valor más probable de una serie de medidas, el error cuadrático, la distribución normal.
5. Fundamentos matemáticos: funciones lineales y cuadráticas, proporcionalidad directa e inversa, ángulos y funciones trigonométricas, notación científica, ecuaciones de 1º y 2º grado. Construcción, análisis e interpretación de gráficos.
6. Análisis de datos: linealización de curvas, línea de mejor ajuste, método de mínimos cuadrados. Coeficiente de correlación. Uso de papel similogarítmico y logarítmico. Interpolación, extrapolación y predicción.

II Etapa

1. Experimento #1: Medición
2. Experimento # 2: El movimiento en una dimensión
3. Experimento # 3: El movimiento en dos dimensiones
4. Experimento # 4: Las leyes del movimiento

III Etapa

1. Experimento # 5: Ley de conservación del momentum lineal
2. Experimento # 6: Dinámica de rotación
3. Experimento #7: Movimiento armónico y pendular

Bibliografía:

Baird, D.C. Experimentación: Una introducción a la teoría de mediciones y al diseño de experimentos. Segunda Edición. Prentice-Hall Hispanoamericana. México, 1991.

Riveros, H. y L. Rosas: El método científico aplicado a las ciencias experimentales. Segunda Edición. Editorial Trillas. México, 1990.

Curso: GEOMETRIA I

Créditos: 4

Objetivos generales:

1. Investigar acerca de la evolución de la Geometría desde la antigüedad hasta nuestros días.
2. Trabajar con el Método Deductivo desde el inicio del curso.
3. Aprender, desde la perspectiva de la Geometría, cómo es que está construido el edificio de la Matemática.
4. Lograr que el estudiante domine las propiedades vinculadas a los conceptos de triángulos, cuadriláteros y figuras planas.
5. Lograr que el estudiante asuma la geometría como un área de la matemática que coadyuva a la asimilación de otros conceptos.

Contenidos:

1. Introducción histórica.
 - 1.1 Euclides y los elementos
 - 1.2 El método deductivo
 - 1.3 El V postulado de Euclides
 - 1.4 Diferentes geometrias: Riemman, Lobachevski
2. Conceptos básicos de la geometría plana.
 - 2.1 Punto, recta, semirecta, rayo, segmento, plano, semi-plano, espacio.
 - 2.2 Angulos: Medida angular. Clasificación de ángulos.
 - 2.3 Angulos rectos y rectas perpendiculares.
3. Rectas paralelas: el V postulado de Euclides.
 - 3.1 Angulos entre paralelas (Teorema de Thales)
4. Triángulos.
 - 4.1 Angulos internos y ángulos externos. Clasificación según la medida de sus lados y según la medida de sus ángulos internos.
 - 4.2 Alturas, bisectrices, mediatrices, medianas en un triángulo. Propiedades.
5. Desigualdades en el triángulo

6. Congruencia de triángulos
 - 6.1 Criterios de congruencia
7. Semejanza de triángulos
 - 7.1 Criterios de semejanza
8. Teorema de la altura trazada sobre la hipotenusa
 - 8.1 Teorema de Pitágoras. Teoremas derivados
9. Cuadriláteros y paralelogramos
 - 9.1 Cuadrado, rombo, rectángulo, trapecio
 - 9.2 Teoremas sobre paralelogramos
10. Areas de figuras planas
 - 10.1 Postulado de la medida de área. Deducción de fórmulas
 - 10.2 Aplicaciones

Metodología:

1. El estudiante deberá investigar aspectos históricos de diferentes temas señalados por el profesor.
2. Los contenidos del curso serán desarrollados formalmente, es decir, aplicando el Método Deductivo para justificar los resultados.
3. Para complementar el aspecto formal que tiene el curso, el estudiante deberá realizar construcciones geométricas.
4. La proposición y solución de problemas de aplicación será una parte importante en el curso donde el trabajo por parte del estudiante será fundamental.

Bibliografía:

- Varilly J. Elementos de Geometría plana. Editorial de la Universidad de Costa Rica. Primera edición. San José, Costa Rica. 1988.
- Coxeter, H.S.M. Introducción a la Geometría. Limusa-Wiley. México. 1971.
- Eves, H. Estudio de las Geometrías. Vol I y II. Utnea. México. 1969.

Moise, E. Down, Floyd L., Geometria Moderna. Fondo Educativo Interamericano. USA. 1979.

A.D. Alexandrov, A.N. Kolmogorov, M.A. Laurentiev y otros. Vol 3. La Matemática: su contenido, métodos y significado. Alianza Universitaria. Madrid. 1976.

Newman, J. R. Sigma El mundo de las matemáticas. Ediciones Grijalvo S.A. Tercera Edición. México. 1976.

Tuller, A., A Modern Introduccition to Geometries. D. Van Nostrand Company Inc. USA. 1967.

Curso: PSICOLOGIA DE LA ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Créditos: 4

Objetivos generales:

1. Analizar los principios de la psicología del desarrollo humano.
2. Analizar el desarrollo del adolescente, sus transformaciones biosicosociales y las variables que las determinan.
3. Estudiar los factores psicosociales que promueven o inhiben el proceso de enseñanza-aprendizaje.
4. Reconocer las estereotipos individuales y el liderazgo de grupos.
5. Identificar los signos generales que pueden indicar desajustes en el individuo que aprende y acciones de corrección. Papel del educador.

Contenidos:

1. Etapas psicológicas del desarrollo humano.
2. Caracterización del periodo de la adolescencia.
3. Transformaciones psicosociales del adolescente.
4. La adolescencia: los periodos criticos y problemas mas comunes.
5. Diferentes teorías y estilos de aprendizaje.

6. Estereotipos y liderazgos de grupo.
7. Variables contextuales que determinan el comportamiento del adolescente. Psicológicas, familiares, sociales.
8. La motivación y el papel del docente.

Actividades:

1. Investigación bibliográfica de temas asignados.
2. Estudio de casos.
3. Discusiones grupales.
4. Observaciones y estudios de campo.
5. Ejercicios de sensibilización para aclarar actitudes, valores, sentimientos e intereses.

Bibliografía:

- Abarca M., S. Psicología de la Educación. Alajuela CIPET, 1990.
- Anguera, M. Metodología de la Observación en las Ciencias Humanas. Madrid, Ediciones Cátedra. S.A., 1985.
- Ausubel, D. Psicología Educativa. México. Editorial Trillas, 1989.
- Ary, D. Jacob, L. Ch, Razarieh, A. Introducción a la Investigación Pedagógica. México, McGraw-Hill Interamericano de México S.A., 1989.
- Kerlinger, F. Investigación del Comportamiento. México. McGraw-Hill Interamericana, 1988
- Kranskopf, D. Adolescencia y Educación. San Jose. Editorial Universidad Estatal a Distancia, 1982.
- Meherens, W. Lehmann, I. Medición y Evaluación en la Educación y la Psicología. México, Editorial Continental, 1982.
- Patterson, C.H. Bases para una teoría de la Enseñanza y Psicología de la Educación. México D.F.. Editorial El Manual Moderno S.A.

Curso: CALCULO Y ANALISIS II

Créditos: 5

Objetivos generales:

1. Que el estudiante aprenda la teoría de fondo sobre la que se definen las integrales definidas e indefinidas.
2. Que el estudiante conozca técnicas de integración numérica para integrales definidas y haga comparaciones de eficiencia entre los diferentes métodos.
3. Que el estudiante aprenda la diferenciación de funciones en varias variables y las transformaciones usuales de coordenadas.

Contenidos:

1. La Integral Definida e Indefinida

- 1.1 Integral de Riemman
- 1.2 Condición de integrabilidad y funciones integrables
- 1.3 Propiedades de la integral
- 1.4 Integrales dependientes de un parámetro
- 1.5 Primitivas de funciones e integral indefinida
- 1.6 Teorema Fundamental del Cálculo
- 1.7 Teorema del valor medio para integrales
- 1.8 Cambio de variable en integrales indefinidas y definidas
- 1.9 Integración por partes
- 1.10 Area de curvas
- 1.11 Longitud de arco
- 1.12 Integración aproximada
 - Reglas de Simpson y de Romberg
 - Métodos de Cuadratura Gaussiana
 - Métodos Adaptativos
- 1.13 Diferenciación de integrales
- 1.14 Integrales impropias
- 1.15 Test de comparación para la convergencia de integrales impropias
- 1.16 Convergencia condicional y absoluta
- 1.17 Transformada de Laplace
- 1.18 Curvas planas, ecuaciones paramétricas y orientación de una curva
- 1.19 Coordenadas polares
- 1.20 Integral de línea en el plano.

2. Sucesiones y Series

- 2.1 Sucesiones numéricas y de funciones
- 2.2 Convergencia uniforme.
- 2.3 Derivación de sucesiones de funciones
- 2.4 Integración de sucesiones de funciones
- 2.5 Series numéricas
- 2.6 Series de funciones
- 2.7 Aproximación de una serie:
 - Criterio integral
 - Criterio de las series alternadas
 - Criterio de Euler-McLaurin
- 2.8 Series de potencias
- 2.9 Diferenciación e integración de series de potencias
- 2.10 Aplicación a la aproximación de integrales
- 2.11 Diferenciación de integrales impropias
- 2.12 Funciones Gamma y Beta
- 2.13 Series de Fourier
- 2.14 Aplicaciones de las Series de Fourier

3. Diferenciación de Funciones de Varias Variables

- 3.1 Campos escalares y vectoriales
- 3.2 Teoría de punto fijo. Uso de la teoría de punto fijo para la solución de sistemas de ecuaciones no lineales
- 3.3 Continuidad de funciones escalares y vectoriales
- 3.4 Derivadas parciales
- 3.5 Interpretación geométrica de las derivadas parciales
- 3.6 Diferenciabilidad de funciones
- 3.7 Regla de la cadena y funciones implícitas
- 3.8 Derivadas direccionales y gradiente
- 3.9 Planos tangentes y rectas normales (Existencia del plano tangente)
- 3.10 Transformación de coordenadas y Jacobianos
- 3.11 Teorema de Taylor en dos variables

Metodología:

- 1. En general, predominan las lecciones magistrales
- 2. Sesiones de laboratorio para la utilización de software en aquellos temas que se refieren a la aproximación numérica.
- 3. El nivel de profundidad de este curso debe ser suficiente para una adecuada formación científica del estudiante. Sin embargo, en la secuencia de temas debe darse suficiente importancia y peso a las diferentes técnicas de cálculo y al enfoque algorítmico que necesariamente debe tener los cálculos aproximados.

Bibliografía:

- Haaser, LaSalle y Sullivan. Análisis Matemático. Curso de Introducción. Vol 1. Editorial Trillas, México, 1987.
- Apostol, Tom M. Calculus. Vol. 1 Editorial Reverté S.A., Barcelona, 1965.
- Burden, R. L.; Faires. J.D. Análisis Numérico. Editorial Iberoamérica, México, 1985
- Phillip, C.; Curtis, Jr. Cálculo con una Introducción a los Vectores, Limusa, México, 1976.
- Amillo, J.M.; Arriaga, Fdo.de. Análisis Matemático con Aplicaciones a la Computación, McGraw-Hill, México, 1988.
- Anton, Howard. Cálculo y Geometría Analítica. Vol 1. Limusa, México, 1986
- Haaser, N.B., Sullivan, J.A. Análisis Real. Editorial Trillas, México, 1978.
- Burtle, Robert G. Introducción al Análisis Matemático. Editorial Limusa, México, 1989.

Curso: GEOMETRIA II

Créditos: 4

Objetivos generales:

1. Lograr que el estudiante domine las definiciones y propiedades vinculadas con los temas de poligonos, circulo y circunferencia y cuerpos geométricos.
2. Lograr que el estudiante domine las principales relaciones entre los elementos de la geometría del espacio.

Contenidos:

1. Poligonos
 - 1.1 Convexos y cóncavos. Regulares y no regulares
 - 1.2 Clasificación de acuerdo con el número de lados (aristas). Apotema

- 1.3 Angulos internos y externos de un poligono regular. An-
gulo central.
- 1.4 Propiedades. Aplicaciones
2. Círculo y circunferencia
 - 2.1 El número π . Origenes. Breve reseña histórica.
 - 2.2 Definiciones de segmentos y rectas especiales relativas
al círculo
 - 2.3 Medida de arcos. Angulo inscrito y ángulo semi inscri-
to
 - 2.4 Teorema. Aplicaciones
3. Sector circular, segmento circular
 - 3.1 Aplicaciones al cálculo de áreas
4. Estereometria o geometria del espacio
 - 4.1 Rectas y planos en el espacio
 - 4.1.1 Puntos colineales, puntos coplanares. Propie-
dades
 - 4.1.2 Rectas paralelas, rectas perpendiculares.
rectas alabeadas
 - 4.1.3 Planos paralelos, planos perpendiculares. In-
tersección de planos
 - 4.1.4 Propiedades
 - 4.2 Medida de volumen de cuerpos en el espacio
 - 4.2.1 El principio de Cavalieri
 - 4.2.2 Prismas y cilindros. Definiciones. Area de la
superficie exterior
 - 4.2.3 Propiedades
 - 4.2.4 Pirámides y conos. Definiciones. Area de la
superficie exterior
 - 4.2.5 Propiedades
 - 4.2.6 Esferas. Definición. Area de la superficie
exterior. Propiedades
 - 4.2.7 Aplicaciones

Bibliografía:

Varilly J. Elementos de Geometria plana. Editorial de la
Universidad de Costa Rica. Primera edición. San José, Costa
Rica. 1988.

Coxeter. H.S.M. Introducción a la Geometria. Limusa-Wiley.
México. 1971.

Eves. H. Estudio de las Geometrias. Vol I y II. Uthea. México.
1969.

Moise, E., Down, Floyd L. Geometria Moderna. Fondo Educativo Interamericano. USA. 1979.

A.D. Alexandrov, A.N. Kolmogorov, M.A. Laurentiev y otros. Vol 3. La Matemática: su contenido, métodos y significado. Alianza Universitaria. Madrid. 1976.

Newman, J. R. Sigma El mundo de las matemáticas. Ediciones Grijalvo S.A. Tercera Edición. México. 1976.

Tuller, A. A Modern Introduction to Geometries. D. Van Nostrand Company Inc. USA. 1967.

Curso: PROGRAMACION I

Créditos: 4

Objetivos del curso:

1. Estudiar conceptos básicos de programación que le permitan al estudiante diseñar algoritmos estructurados.
2. Diseñar e implementar programas en el lenguaje de programación Pascal.
3. Estudiar conceptos de estructuras de datos que permitan al estudiante diseñar aplicaciones eficientes.
4. Diseñar e implementar programas que conduzcan a la solución de problemas haciendo uso de las estructuras de datos estudiadas en el curso.

Contenidos:

1. Conceptos básicos
 - 1.1 Concepto de algoritmo
 - 1.1.1 Desarrollo de algoritmos
 - 1.2 Concepto de módulo
 - 1.3 Lenguajes de programación
 - 1.3.1 Aspectos sintácticos y semánticos
 - 1.3.2 Pascal como lenguaje para el desarrollo de programas
2. Herramientas previas de programación
 - 2.1 Comprensión del problemas
 - 2.2 Escritura de especificaciones

- 2.3 Diseño de programa
- 2.4 Ocultación de información
- 3. Conceptos fundamentales en Pascal
 - 3.1 Declaraciones de variables
 - 3.2 Tipos de datos escalares
 - 3.2.1 Estándar (enteros, reales, booleanos)
 - 3.2.2 Definidos por el usuario (subrango, enumerados)
 - 3.3 Expresiones, asignaciones, constantes
 - 3.4 Funciones estándar
- 4. Estructuras de control
 - 4.1 Bloques de decisión
 - 4.1.1 Instrucción IF
 - 4.1.2 Instrucción CASE
 - 4.2 Bloques iterativos
 - 4.2.1 Instrucción WHILE
 - 4.2.2 Instrucción REPEAT
 - 4.2.3 Instrucción FOR
- 5. Modulación en Pascal
 - 5.1 Procedimientos y funciones
 - 5.2 Parámetros y concepto de globalidad
 - 5.3 Documentación de diagramas y programas
- 6. Tipos de datos estructurados
 - 6.1 Arreglos
 - 6.2 Conjuntos
 - 6.3 Registros (fijos y con parte variante)
 - 6.4 Archivos
- 7. Diseño de datos
 - 7.1 Conceptos básicos
 - 7.2 Abstracción de datos
 - 7.3 Estructura de datos
- 8. Pilas
 - 8.1 Definición y representación en arreglos
 - 8.2 Operaciones sobre pilas
 - 8.3 Expresiones aritméticas y notación polaca
- 9. Colas
 - 9.1 Definición y representación
 - 9.2 Operaciones sobre colas
 - 9.3 Aplicaciones

10. Listas enlazadas

- 10.1 Definición y representación de listas
- 10.2 Operaciones sobre listas
- 10.3 Punteros de Pascal
- 10.4 Tipos de listas
 - 10.4.1 Pila como una lista
 - 10.4.2 Como una lista
 - 10.4.3 Listas circulares
 - 10.4.4 Listas doblemente enlazadas

11. Recursividad

- 11.1 Concepto
- 11.2 Programación recursiva
- 11.3 Procedimientos y funciones recursivas
- 11.4 Recursividad en la simplificación de soluciones

12. Árboles binarios

13. Algoritmos de ordenamiento

Bibliografía:

- Welsh, J. y Elder, J. Introducción to Pascal, Ed. Prentice Hall, 1983.
- Dale, L. Pascal y Estructuras de Datos, McGraw Hill, México, 1992.
- Lipschutz, S. Estructura de Datos, McGraw Hill, México, 1992.
- Hennefeld, J. Turbo Pascal con Aplicaciones 4.0-6.0, Grupo Editorial Iberoamericana, México, 1992.

Curso: TEORIAS DEL APRENDIZAJE I

Créditos: 4

Objetivos generales:

1. Analizar las principales corrientes pedagógicas a nivel mundial y su relación con la educación costarricense.

2. Analizar las principales corrientes pedagógicas contemporáneas y su influencia en la educación costarricense.
3. Conocer los principales métodos y técnicas de aprendizaje y su influencia en la educación costarricense

Contenidos:

1. Aspectos generales, concepto de teoría del aprendizaje. Reconceptualización de educación y diferentes clases de teorías educativas.
2. La teoría de la educación escolástica y su influencia en la educación costarricense. Orígenes de la ciencia moderna: Galileo, Kepler, Descartes, Bacon, Comenio, etc.
3. La teoría de la educación liberal y positivista y su influencia en la educación costarricense: Rousseau, Locke, Pestalozzi.
4. La teoría contemporánea de la educación: El idealismo de Radice y Gentile, el pragmatismo de Dewey, el socialismo de Makarenko Neill y la escuela inglesa.
5. La teoría latinoamericana de la educación: La pedagogía sin escuelas de Illich y la educación problematizadora de Freire.
6. Tendencias contemporáneas de la educación: Constructivismo, sistemas tutoriales, etc.

Actividades:

1. El curso estará en manos de los estudiantes quienes con la guía del profesor se organizarán en grupos para la investigación bibliográfica, exposición y estudio de temas asignados.
2. Los estudiantes deberán cumplir con lecturas asignadas.
3. Se hará, por grupos, el análisis de un libro que será discutido en clase.
4. En grupos, los estudiantes se adscribirán a una teoría del aprendizaje que expondrán y defenderán en clase.

Metodología:

Se dará preferencia al método de seminario y al trabajo en grupos. La exposición por parte del profesor será utilizada únicamente para aclarar conceptos y orientar el curso.

Bibliografía:

- Ruiz, Patrick. Las computadoras y la enseñanza de las matemáticas. En Educación Matemática. Vol. 1, Nº1, Abril 1992. GEI
- Scott, Patrick. Las computadoras y la enseñanza de las matemáticas. En Educación Matemática. Vol. 2, Nº 1, Abril 1990. GEI
- Moreno, L y Waldegg G. Constructivismo y Educación Matemática. En Educación Matemática. Vol 4, Nº 2, Agosto 1992. GEI
- Mormolejo, Efren. Epistemología y la enseñanza de la matemática. En Educación Matemática. Vol. 1, Nº2, Agosto 1989. GEI
- Flores, Alfinio. ¿Debe el maestro de matemáticas enseñar computación?. En Educación Matemática. Vol. 1, Nº2, Agosto 1989. GEI
- Espeleta, V. y Castillo, T. (Compiladores) Las matemáticas, su enseñanza y metodología. (1994). Editorial UNED (Versión Preliminar)
- Kapur, S. K. Las matemáticas en otras asignaturas. En Estudios en Educación Matemática. Montevideo. UNESCO.
- Gutiérrez Francisco. La educación como praxis política.
- Sarromona, J. y Marqués Salomón. ¿Qué es la Pedagogía?
- García, Guillermo. La educación como práctica social.
- Monge Pereira, Claudia E. La escuela: mito o realidad. Publicaciones Facultad de Educación. 1990.
- Cirigliano, Gustavo E. Juicio a la escuela.
- Nassif, Ricardo. Las tendencias pedagógicas en América Latina
- Sujomlinski, Vasili. Pensamiento pedagógico.
- Suchodolski B. y Manaconde M. La crisis de la Educación. Ediciones de Cultura Popular. México. 1975

Curso: CALCULO Y ANALISIS III

Créditos: 5

Objetivos generales:

1. Que el estudiante aprenda los métodos analíticos y aproximados de optimización en varias variables.
2. Que el estudiante conozca y justifique los teoremas fundamentales de la integración múltiple y problemas concretos que son modelados mediante integración en varias variables.

Contenidos:

1. Métodos de Optimización en Varias Variables.
 - 1.1 Criterio de las segundas derivadas parciales mixtas para funciones de dos variables
 - 2.2 Generalización a n variables
 - 2.3 Multiplicadores de Lagrange
 - 2.4 Aplicación de los métodos de regresión lineal
2. Integración Múltiple
 - 2.1 Integral doble sobre un rectángulo y sobre otras regiones simplemente conexas
 - 2.2 Condición de integrabilidad
 - 2.3 Continuidad de una integral
 - 2.4 Teorema de Fubini
 - 2.5 Teorema de Green en el plano
 - 2.6 Formas diferenciales de área
 - 2.7 Cambio de variable en integrales dobles
 - 2.8 Curvas sobre una superficie
 - 2.9 Área de una superficie
 - 2.10 Integral de superficie
 - 2.11 Teorema de superficie
 - 2.12 Integrales de línea en el espacio
 - 2.13 Formas diferenciales de volumen
 - 2.14 Integral triple sobre un prisma rectangular
 - 2.15 Teorema de Fubini en tres variables
 - 2.16 Teorema de la Divergencia

Metodología:

1. En general, predominan las lecciones magistrales.
2. Sesiones de laboratorio para la utilización de software en aquellos temas que se refieren a la aproximación numérica.

3. El nivel de profundidad de este curso debe ser suficiente para una adecuada formación científica del estudiante. Sin embargo, en la secuencia de temas debe darse suficiente importancia y peso a las diferentes técnicas de cálculo y al enfoque algorítmico que necesariamente debe tener los cálculos aproximados.

Bibliografía:

Haaser, LaSalle y Sullivan. Análisis Matemático. Curso de Introducción. Vol 1. Editorial Trillas, México, 1987.

Apostol, Tom M. Calculus. Vol. 1 Editorial Reverté S.A., Barcelona, 1965.

Burden, R. L.; Faires, J.D. Análisis Numérico. Editorial Iberoamérica, México, 1985

Phillip, C.; Curtis, Jr. Cálculo con una Introducción a los Vectores, Limusa, México, 1976.

Amillo, J.M.; Arriaga, Fdo. de. Análisis Matemático con Aplicaciones a la Computación, McGraw-Hill, México, 1988.

Anton, Howard. Cálculo y Geometría Analítica. Vol 1. Limusa, México, 1986.

Haaser, N.B., Sullivan, J.A. Análisis Real. Editorial Trillas, México, 1978.

Curso: ALGEBRA I

Créditos: 5

Objetivos generales:

1. Que el estudiante aprenda los conceptos teóricos básicos del álgebra abstracta.
2. Que el estudiante sea capaz de determinar si un conjunto dotado de una o más operaciones, en los casos sencillos conocidos, es un Grupo, un anillo o un Campo (o si está dotado de alguna estructura derivada de éstas), haciendo uso de las herramientas que da la teoría.
3. Que el estudiante conozca y sea capaz de determinar si dos conjuntos dados (dotados de sus respectivas operaciones) son

algebraicamente indistinguibles (somorfos) o no, en los casos sencillos conocidos.

4. Que el estudiante conozca algunas aplicaciones del álgebra a la computación y a la geometría.

Contenidos:

1. Combinatoria.

- 1.1 Reglas de la suma y el producto.
- 1.2 Permutaciones.
- 1.3 Combinaciones.
- 1.4 Combinaciones con repetición (distribuciones).

2. Teoría de números.

- 2.1 El principio del buen orden: inducción matemática.
- 2.2 El teorema del Binomio.
- 2.3 El algoritmo de la división y números primos.
- 2.4 El máximo común divisor y el algoritmo de Euclides.
- 2.5 Mínimo común múltiplo.
- 2.6 El teorema fundamental de la aritmética.
- 2.7 Congruencias
 - 2.7.1 Definición
 - 2.7.2 Propiedades básicas
 - 2.7.3 Trucos de divisibilidad
 - 2.7.4 Ecuaciones con congruencias

3. Grupos.

- 3.1 Definición, ejemplos y propiedades elementales.
- 3.2 Subgrupos y subgrupos cíclicos.
- 3.3 Clases laterales y teorema de Lagrange.
- 3.4 Homomorfismos e isomorfismos.
- 3.5 Grupos finitos (aquí se pueden incluir cálculo de subgrupos usando Maple V o Matemática).
- 3.6 Aplicaciones a la teoría de la codificación (transmisión de información por cadenas de señales con 0's y 1's).
 - 3.6.1 Elementos de la teoría de la codificación.
 - 3.6.2 La métrica de Hamming.
 - 3.6.3 Matrices generadoras y de verificación de paridad.
 - 3.6.4 Códigos de grupo: descodificación.
 - 3.6.5 Matrices de Mamming.

4. Anillos y campos.

- 4.1 Estructura de anillo: definición y ejemplos.
- 4.2 Propiedades de anillos y subestructuras.

- 4.3 Homomorfismos e isomorfismos de anillos.
 - 4.4 Estructura de campo: definición y ejemplos.
 - 4.5 Subcampos y extensiones de campos.
 - 4.6 Construcciones con Regla y Compás: el número e y el número π .
 - 4.6.1 Propiedades y ejemplos de números construibles.
 - 4.6.2 Líneas, planos y círculos asociados a un campo, extensiones cuadráticas.
 - 4.6.3 Números construibles como números algebraicos.
 - 4.6.4 Caracterización de números algebraicos (Teorema de Liouville, de la mejor aproximación a un número algebraico).
 - 4.6.5 La trascendencia de e (Teorema de Hermite).
 - 4.6.6 La trascendencia de π (Teorema de Lindemann).
 - 4.7 Campos finitos.
 - 4.8 Polinomios irreducibles y campos finitos.
 - 4.9 Cuadrados latinos.
 - 4.10 Geometrías finitas y planos afines.
5. Introducción a la teoría de grafos.
- 5.1 Definiciones y ejemplos.
 - 5.2 Subgrafos, complementos e isomorfismo de grafos.
 - 5.3 Grado de un vértice. Caminos y ciclos de Euler.
 - 5.4 Grafos planos.
 - 5.5 Caminos y ciclos de Hamilton.

Metodología:

1. En general predominan las lecciones magistrales.
2. Presentación de proyectos pequeños, por parte del estudiante, para abordar temas clásicos (+) elementales importantes para la cultura matemática del futuro profesional, como Test de primalidad (Teorema de Wilson y otros métodos, aplicaciones del teorema del binomio a los números primos, división con grandes bases. Códigos secretos, "división" de cables telefónicos, ley de reciprocidad cuadrática, teorema de Fermat (congruencias), teorema chino del residuo, irreducibilidad de polinomios, experimentación con software orientado al álgebra abstracta, etc. así como el estudio de artículos elementales de revistas como la American Mathematical Monthly.

Bibliografía:

Grimaldi, R. "Matemáticas discreta y combinatoria". Addison-Wesley Iberoamericana, 1989.

Childs, L. "A concrete introduction to higher algebra". Springer-Verlag, New York, 1979.

Courant, R. John, F. "Qué es la Matemática".

Hadlock, Ch. "Field Theory and its classical problems". The Carus Mathematical Monographs, 1978.

Niven, I. "Numbers: rational and irrational". The L. W. Singer Company, 1961.

Richman, F. "Number theory: an introduction to algebra". Brooks/Cole Publishing Co., 1971.

Olmsted, J. "The real number System". Apleton Century Monographs, 1962.

Curso: PROGRAMACION II

Créditos: 4

Objetivo general:

Desarrollar destrezas de programación haciendo uso de un lenguaje orientado a la enseñanza y de un lenguaje de programación simple que permita el desarrollo de aplicaciones rápidamente y que tenga una interface gráfica.

Objetivos específicos:

1. Aprender la filosofía del lenguaje Logo.
2. Aprender los comandos y el potencial de Logo.
3. Conocer estrategias para la enseñanza de Logo.
4. Aprender los comandos y el ambiente de trabajo de Visual Basic.
5. Desarrollar aplicaciones tanto el Logo como en Visual Basic.

Contenidos:

1. Logo
 - 1.1 La filosofía de la tortuga.
 - 1.2 Movimientos de la tortuga e instrucciones para el desplazamiento, cambio de posición, color, aparecer y desaparecer, etc.
 - 1.3 Procedimientos.
 - 1.4 Recursividad.

- 1.5 El uso de varias tortugas a la vez.
- 1.6 Procedimientos para imprimir, guardar, etc.
- 1.7 La construcción del conocimiento con Logo.

2. Visual Basic

- 2.1 El ambiente de trabajo en Visual Basic.
- 2.2 La creación de plantas: botones, texto, gráfico, etc.
- 2.3 Programación de aplicaciones educativas en Visual Basic.

Metodología:

Este será un curso teórico-práctico, en el cual se conocerán los lenguajes Logo y Visual Basic y se tendrán sesiones teóricas, sesiones prácticas de trabajo, así como tareas programadas en el laboratorio.

Bibliografía:

Arce, Salas Carlos. Elementos de Matemática con LogoWr, UNED, San José. 1994

Figueroa, G. Notas para el cursos de laboratorio I: LogoWr, Universidad de Costa Rica. 1992.

Curso: TEORIAS DEL APRENDIZAJE II

Créditos: 4

Objetivos:

Estudiar diversas metodologías y técnicas referidas a la enseñanza-aprendizaje de la matemática y la computación en Costa Rica.

Contenidos:

1. Concepto de didáctica y metodología.
2. Métodos y técnicas en la enseñanza de la matemática y la computación.
3. Juegos matemáticos. Tecnología y la enseñanza de la matemática.

4. Tendencias actuales en la enseñanza de la matemática. Lenguaje y matemática. Tendencias teóricas.
5. El modelo pedagógico que sustenta a la enseñanza-aprendizaje de la matemática y sus implicaciones sociales.
6. El enfoque curricular vigente, ventajas y limitaciones.
7. Factores más relevantes del bajo rendimiento en matemática.
8. Tópicos o áreas que ofrecen mayores dificultades en la enseñanza-aprendizaje de la matemática.

Metodología:

1. Exposiciones y discusiones que permitan el libre intercambio de ideas y experiencias.
2. Se asignarán lecturas e investigaciones grupales e individuales.
3. Elaboración de un proyecto parcial (plan de unidad)

Actividades:

1. Investigación individual y grupal.
2. Exposiciones y discusiones.
3. Presentación del proyecto final (plan de unidad).
4. Visitas guiadas a observar lecciones de matemáticas.

Bibliografía:

Piaget, Jean. Psicología y Pedagogía. Editorial Ariel, Barcelona, España. 1980

Didáctica de la Matemática (Antología). Recopilación hecha por especialistas de la UNED. 2ª reimpresión. EUNED, San José, Costa Rica, 1988.

Toranzos, Fausto. Didáctica de la Matemática. Editorial Kapelus, Buenos Aires, Argentina, _____

Educación Costarricense: Desarrollo Histórico del Proceso Pedagógico Costarricense (antología) Compilado y adoptado por Fernando González González, 4ª reimpresión EUNED, San José, Costa Rica, 1987.

Fernández A, _____ y Tarín L., Tecnología Didáctica: Teoría y Práctica de la Programación Escolar. Ediciones Ceac, Barcelona, España, 1988.

Vladich, S. y Bonilla M., Recursos Audiovisuales. EUNED, San José, Costa Rica. 1987

Purdy, R.J. y Finch A. Curriculum y Administración Escolar. Editorial Paidós, Buenos Aires, 1969.

Thomas Caludet, P. Psicología del niño y aprendizaje. EUNED, San José, Costa Rica, 1990.

Curso: MULTIMEDIOS EN EDUCACION

Créditos: 4

Objetivo general:

Aprender las nociones principales del manejo de texto, imágenes, sonido y video con la computadora, y su utilización en el desarrollo de software didáctico.

Objetivos específicos:

1. Conocer los diferentes enfoques del uso de la computadora en la educación.
2. Conocer y desarrollar criterios para el desarrollo de software didáctico en la computadora, particularmente utilizando multimedia.

Contenidos:

1. La computadora en educación: enfoques y tipos de programas.
2. Introducción a los multimedia y a los hipermedios.
3. Consideraciones para el desarrollo de aplicaciones educativas con multimedia.
4. Manejo de los dispositivos de sonido, video, dibujo, etc.
5. ToolBook como herramienta de desarrollo con multimedia.

Metodología:

El presente será un curso teórico-práctico, en el cual se tendrán sesiones teóricas, sesiones prácticas de trabajo, así como tareas programadas en el laboratorio.

Bibliografía:

- Burger, J. (1993). The Desktop Multimedia Bible. Addison-Wesley Publishing Co.
- Gagné, R. Wager W., y Rojas, A. (1981). Planning and authoring computer-assisted instruction lessons. Educación Technology, 21, 17-26
- Kendall, R. Multimedia: MIDI Software. PC Magazine, vol. 11, nº. 6 Marzo 1992, págs 181-218.
- Mata, E. (1992). Multimedios e Hipermedios: Introducción y Aplicaciones. Tiempo Compartido vol 3, nº. 3 y 4, Julio-Agosto 1992.
- Miller, M. Multimedia. PC Magazine, vol. 11, nº6, Marzo 1992, págs 112-123.
- Odio, S. (1992). Los Multimedios en Educación. Tiempo Compartido vol 3, nº 3 y 4, Julio-Agosto 1992.
- Petzold, C. Multimedia: PC and Upgrade Kits, Do They Meet the Challenge? PC Magazine, vol 11, nº6, Marzo 1992, págs 125-177.
- Poor, A. Multimedia: Author! Artho!. PC Magazine, vol. 11, nº 6, Marzo 1992, págs 223-249.
- PC Magazine, vol 10, nº 21, Diciembre 1991.
- PC Magazine, vol. 11, nº 22, Diciembre 1992.
- PC Magazine, vol. 12, nº 22, Diciembre 1993.
- Quintana, A. (1993). Multimedia y Animación en 3D. Reporte Técnico del Centro de Investigaciones en Computación, Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Rabinovitz, R. (1992). Reference Works on CD-ROM. PC Magazine. vol. 11, nº22, Diciembre 1992, págs 347-353.
- Ragan, L. (1990). The Instruccional Design Process: A HyperCard Model. Computer-Based Education Lab-Teaching and Learning Technologies Group. (programa hecho en HyperCard).
- Raskin, R. 27 Good Reasons to Buy a CD-ROM Player. PC Magazine. vol. 11, nº 22, Diciembre 1992, págs 345-347.

Curso: ALGEBRA LINEAL I

Créditos: 5

Objetivos generales:

1. Que el estudiante aprenda los fundamentos teóricos básicos del álgebra lineal.
2. Que el estudiante conozca la geometría básica de R^n desde el punto de vista del álgebra lineal.
3. Que el estudiante conozca y aplique las herramientas del álgebra lineal al análisis de datos.

Contenidos:

1. Matrices.
 - 1.1 Matrices: igualdad, suma y multiplicación por un escalar.
 - 1.2 Multiplicación de matrices.
 - 1.3 Inversa de una matriz.
 - 1.4 Matrices especiales.
 - 1.5 Operaciones elementales, matrices elementales.
 - 1.6 Submatrices y particionamiento (bloques).
 - 1.7 Producto de Kronecker.
2. Sistemas de ecuaciones lineales.
 - 2.1 Solución usando la inversa (caso solución única, $n \times n$).
 - 2.2 Eliminación Gaussiana.
 - 2.3 Selección de pivotes y eliminación de Gauss en la práctica.
 - 2.4. La descomposición LU e iteración Gauss-Siedel.
 - 2.5 Métodos de inversión de matrices.
 - 2.6 Determinantes.
 - 2.6.1 Función determinante.
 - 2.6.2 Cálculo mediante la reducción a la forma escalonada.
 - 2.6.3 Propiedades de la función determinante.
 - 2.6.4 Desarrollo por cofactores; regla de Cramer.
 - 2.6.5 Determinantes sobre matrices particionadas, ecuaciones matriciales.
3. Vectores y espacios vectoriales.
 - 3.1 Vectores.
 - 3.2 Producto punto y vectorial.
 - 3.3 Angulo entre vectores, proyecciones.

- 3.4 Matrices como transformaciones del espacio (deslizamientos, contracciones, rotaciones ...).
 - 3.5 Rectas y Planos en \mathbb{R}^3 .
 - 3.6 Distancia de un punto a un plano y a una recta.
 - 3.7 Espacios vectoriales, subespacios.
 - 3.8 Conjuntos l.i. y l.d., Wronskiano.
 - 3.9 Bases, cambio de base.
 - 3.10 Espacios con producto interno, distancia, ángulos. Bases ortonormales, Gram-Schmidt, interpretación geométrica.
- 4. Transformaciones lineales y matrices.
 - 4.1 Definiciones y ejemplos.
 - 4.2 Representaciones matriciales.
 - 4.3 Núcleo e imagen, teorema de la dimensión.
 - 4.4 Vectores y valores propios, espacios propios.
 - 4.5 Diagonalización, diagonalización ortogonal. Matrices simétricas y hermitianas.
 - 4.6 Normas de transformaciones lineales y matrices.
- 5. Otras matrices especiales y métricas
 - 5.1 Matrices unitarias.
 - 5.2 Matrices definidas positivas.
 - 5.3 Raíz cuadrada de una matriz.
 - 5.4 Matriz de varianzas y covariancias.
 - 5.5 Métricas euclideanas.
- 6. Análisis en componentes principales (A.C.P.).
 - 6.1 Problema a tratar y criterio a optimizar: formulación matemática.
 - 6.2 Componentes principales.
 - 6.3 Descripción de individuos y de variables.
 - 6.4 Ejemplos.

Metodología:

- 1. En general, predominan las lecciones magistrales.
- 2. Presentación de proyectos pequeños, por parte del estudiante, para abordar temas clásicos (+) elementales, importantes para la cultura matemática del futuro profesional, como Cálculo matricial (exponencial matricial, derivación, ...). Forma canónica de Jordan, Forma canónica racional, pseudoinversas, etc..., así como el estudio de artículos elementales de revistas como la American Mathematical Monthly.

Bibliografía:

- Diday et all. "Elementos de análisis de datos". Dunod, Francia, 1982.
- Ledermann, W. Handbook of applicable Mathematics, Volumen I: Algebra. John Wiley & Sons, 1980.
- Hoffman, K. Kunze, K. Algebra lineal. Prentice-Hall.
- Perry, W. Algebra Lineal con aplicaciones. Mc Graw-Hill, 1990.
- Anton, H. Introducción al álgebra lineal. Limusa. Quinta edición, 1980.
- Noble, D. Algebra lineal con aplicaciones. Prentice-Hall, 1990.

Curso: ECUACIONES DIFERENCIALES

Créditos: 5

Objetivo general:

1. Que el estudiante conozca los conceptos básicos de la teoría de Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.
2. Que el estudiante reconozca en las ecuaciones diferenciales una herramienta importante en el modelaje y solución de problemas.

Objetivos específicos:

1. Lograr que el estudiante adquiera los conceptos básicos de la Teoría de Ecuaciones Diferenciales.
2. Lograr que el estudiante domine las técnicas fundamentales para la solución de ecuaciones diferenciales.
3. Lograr que el estudiante conozca como en las Ecuaciones Diferenciales se unen conceptos del Cálculo Diferencial y Algebra Lineal.
4. Lograr que el estudiante adquiera destrezas y habilidades de la resolución de problemas usando ecuaciones diferenciales.
5. Fomentar en el estudiante una actitud crítica y creativa.

6. Fomentar en el estudiante la capacidad para analizar y comprender modelos matemáticos que ayudan a resolver problemas de la ciencia y la tecnología.
7. Fomentar en el estudiante el interés por la obtención de nuevos conocimientos.

Contenidos:

1. Ecuaciones diferenciales de primer orden
 - 1.1 Conceptos previos
 - 1.2 Separación de variables
 - 1.3 Transformación de variables
 - 1.4 Ecuación diferencial homogénea
 - 1.5 Ecuaciones exactas. Factor integrante
 - 1.6 Ecuación lineal de primer orden
 - 1.7 Teoremas de existencia y unidad por la solución de la ecuación $dy = f(x,y) dx$
 - 1.8 Ecuaciones de Bernoulli y Clairaut u otros tipos
 - 1.9 Ecuaciones de orden superior reducibles a ecuaciones de primer orden. Teoremas de existencia unicidad para ecuaciones diferenciales no resueltas respecto a la derivada, soluciones singulares.
2. Ecuaciones diferenciales de orden n
 - 2.1 Introducción
 - 2.2 Teorema de existencia y unidad para la ecuación diferencial de orden n
 - 2.3 Independencia lineal y wronskianos y aspectos relacionados con la solución general de la ecuación homogénea.
 - 2.4 Solución de la ecuación homogénea según raíces de la ecuación auxiliar
 - 2.5 Solución particular de la ecuación no homogénea
 - 2.6 Solución general de la ecuación no homogénea
 - 2.7 Método de los coeficientes indeterminados para determinar una solución particular
 - 2.8 Métodos de variación de parámetros para determinar una solución particular
 - 2.9 Ecuación de Euler
 - 2.10 Métodos de operadores
3. Transformada de Laplace
 - 3.1 Definición de transformada de Laplace. Notación y propiedades de linealidad
 - 3.2 Transformada inversa de Laplace. Propiedades
 - 3.3 Teoremas de traslación
 - 3.4 Teorema de convolución

- 3.5 Función salto de unidad Heaveside. Función delta de Dirac
- 3.6 Transformada de Laplace en la solución de ecuaciones diferenciales
- 3.7 Solución de ecuaciones integrales mediante transformada de Laplace

Bibliografía:

Murray R. Spiegel. Ecuaciones Diferenciales Aplicadas. Prentice Hall, Hispanoamericana S.A. 1983. México

Dennis G. Zill. Ecuaciones Diferenciales con Aplicaciones, 2ª edición, Grupo Editorial Iberoamericana S.A. 1986. México, D.F.

Frank Ayres J.R. Ecuaciones Diferenciales Serie Shacum. Mc.Graw-Hill, 1970. México. D.F.

Donald L. Kreider. Introducción al Análisis Lineal. Fondo Educativo Iberoamericana, S.A. 1971, México 20, D.F.

David E. Penney. Ecuaciones Diferenciales Elementales con Aplicaciones Prentice Hall Hispanoamericana, S.A. 1986. México

Curso: PENSAMIENTO Y ANALISIS POLITICO DE COSTA RICA

Créditos: 2

Objetivos generales:

1. Que el estudiante conozca cuales han sido las corrientes políticas más importantes y dominantes en la Sociedad Occidental.
2. Que el estudiante esté en capacidad de identificar, analizar y explicar los elementos esenciales que caracterizan un fenómeno político cualquiera.

Contenidos:

1. Pre-Seminario
 - 1.1 Las principales ideas políticas en La Antigüedad
 - 1.2 El Feudalismo
 - 1.3 El Socialismo Utópico

- 1.4 El Liberalismo
 - 1.5 El Marxismo
 - 1.6 La Socialdemocracia
 - 1.7 El Socialcristianismo
2. Los partidos políticos
- 2.1 Concepto de partido político
 - Organización de un partido político
 - Concepto de ideología
 - El fenómeno del poder
 - 2.2 El Partido Unidad Social Cristiana
 - 2.3 El Partido Liberación Nacional
 - 2.4 Los Partidos de Izquierda en Costa Rica
 - 2.5 Otras organizaciones
3. El Estado
- 3.1 Concepto de Estado (tipos de estado y funciones institucionales)
 - 3.2 El Estado costarricense y sus instituciones
4. Seminario
- 4.1 Trabajo de campo
 - 4.2 Seguimiento
 - 4.3 Informe previo
 - 4.4 Exposiciones

Bibliografía:

- Aguilar B. Oscar. Costa Rica y sus hechos políticos de 1948. Ed. C.R., San José, C.R. 1983. Segunda Edición.
- Arrieta, S. El pensamiento político de Monseñor Sanabria. EDUCA, San José, Costa Rica; 1975.
- Backer, J. La Iglesia y el Sindicalismo en Costa Rica. Editorial C.R., San José, Costa Rica. 1975
- Bolaños R., Manuel, et. al. Costa Rica la democracia inconclusa. Ed. DEI, San José, Costa Rica. 1989.
- Bobbio, N. Diccionario de política. Vol 1, 2 y 3. Siglo XXI Ed. México, D.F., 1981.

Curso: METODOS ESTADISTICOS

Créditos: 4

Objetivos generales:

1. Que el estudiante aprenda los conceptos básicos de la estadística descriptiva y la probabilidad.
2. Que el estudiante sea capaz de analizar una tabla de datos a partir de los índices estadísticos apropiados según la naturaleza de las variables de la tabla.
3. Que el estudiante sea capaz de examinar los gráficos asociados a una tabla de datos con el fin de sacar conclusiones
4. Que el estudiante conozca las principales técnicas de la estadística inferencial y del análisis multivariado de datos

Contenidos:

1. Introducción a la descripción estadística
 - 1.1 Las variables de la estadística descriptiva
 - 1.1.1 Variables cuantitativas
 - 1.1.2 Variables cualitativas
 - 1.2 Análisis de una variable
 - 1.2.1 Caso cuantitativo: medidas de tendencia central, de dispersión, gráficos
 - 1.2.2 Caso cuantitativo: distribución de efectivos, gráficos
 - 1.3 Análisis de dos variables
 - 1.3.1 Dos variables cualitativas (tabla de contingencia, chi-cuadrado)
 - 1.3.2 Dos variables cuantitativas (diagrama de dispersión, correlación lineal, regresión lineal simple)
 - 1.4 Introducción al análisis multidimensional lineal
 - 1.4.1 Tablas de datos
 - 1.4.2 Espacios vectoriales asociados a las tablas de datos y nubes de puntos
 - 1.4.3 Inercia
2. Análisis factorial
 - 2.1 Análisis en componentes principales
 - 2.1.1 Planteamiento de problema de optimización
 - 2.1.2 Representaciones gráficas
 - 2.1.3 Índices de calidad

- 2.2 Análisis de correspondencias
 - 2.2.1 Perfiles-fila y perfiles-columna
 - 2.2.2 Análisis de componentes principales de una nube de perfiles
 - 2.2.3 Representaciones gráficas
 - 2.2.4 Análisis de correspondencias múltiples
- 3. Clasificación automática
 - 3.1 Clasificación jerárquica
 - 3.1.1 Árboles jerárquicos
 - 3.1.2 Distancias y disimilitudes
 - 3.1.3 Construcción jerárquica ascendente
 - 3.2 Particionamiento
 - 3.2.1 Método de nubes dinámicas alrededor del centro de gravedad
 - 3.2.2 Método de transferencias
 - 3.3.3 Estudio de una multiplicación
- 4. Eventos y probabilidades
 - 4.1. Espacio muestral
 - 4.2 Distribuciones de frecuencias
 - 4.3 Probabilidad
 - 4.4 Probabilidad condicional e independencia (fórmula de Bayes)
- 5. Variables aleatorias
 - 5.1 Estudio de las variables aleatorias discretas
 - 5.1.1 Momentos; esperanza matemática
 - 5.1.2 Parejas de variables aleatorias
 - 5.1.3 Covarianza, correlación lineal
 - 5.2 Distribuciones discretas usuales
 - 5.2.1 Distribución uniforme
 - 5.2.2 Distribución binomial
 - 5.3 Variables aleatorias continuas
 - 5.3.1 Distribución de probabilidad
 - 5.3.2 Momentos; esperanza matemática
 - 5.4 Distribuciones continuas usuales
 - 5.4.1 Distribución uniforme
 - 5.4.2 Distribución normal
 - 5.4.3 Distribución de chi-cuadrado
 - 5.4.4 Distribución de student
 - 5.5 Sumas de variable aleatorias
 - 5.5.1 Ley de los grandes números
 - 5.5.2 Teorema del límite central
- 6. Estadísticas inferencial
 - 6.1 Muestras y distribuciones muestrales
 - 6.1.1 Muestras aleatorias
 - 6.1.2 Comportamiento asintótico

- 6.1.3 Caso de muestras normales
- 6.2 Estimación de parámetros
 - 6.2.1 Criterios para estimadores
 - 6.2.2 Estimadores de máxima verosimilitud
 - 6.2.3 Método de mínimos cuadrados
 - 6.2.4 Intervalos de confianza
- 6.3 Pruebas estadísticas
 - 6.3.1 Método de Neyman-Pearson
 - 6.3.2 Pruebas de ajuste
 - 6.3.3 Comparación de muestras
 - 6.3.4 Pruebas de independencia

Metodología:

1. Clases magistrales para la presentación de las partes teóricas del curso.
2. Estudio de casos concretos de datos a través de diferentes técnicas; para ello es imprescindible el uso de la computadora.
3. Desarrollo de tareas y pequeños proyectos aplicados con un objetivo especificado por el profesor.
4. Desarrollo de un proyecto donde de manera global se plantee un estudio estadístico y el estudiante decida cuáles métodos usará de acuerdo con el objetivo fijado por el mismo estudiante.

Bibliografía:

- Bouroche, J. M.; Saporta, G. (1980) "L'analyse des données". Collection "Que sais-je?", Presses Universitaires de France, Paris. (pronto habrá traducción al español)
- Cailliez, F.; Pagés, J. P. (1976) "Introduction à l'analyse des données". SMASH, Paris. (hay traducción al español).
- Escofier, B.; Pagés, J. (1989) "Analyses Factorielles simples et multiples". Dunod, Paris. (hay traducción al español).
- Greenacre, M. (1984) "Theory and application of correspondence". Analysis. Academic Press, Londres.
- Kreyszig, E. (1985) "Introducción a la estadística matemática". Limusa, México.
- Lebart, L., Morineau, A.; Fénelon, J.P. (1985) "Tratamiento estadístico de datos". Bilbao.

Meyer, P.L. (1973) Probabilidad y aplicaciones estadísticas. Fondo Educativo Interamericano, México.

Roux, M. (1985) "Algorithmes de classification". Masson, París, (pronto habrá traducción al español).

Saporta, G. (1978) "Théories et méthodes de la statistique". Technip, París.

Trejos, J. (1994) Notas del curso "Principios de estadística matemática". Universidad de Costa Rica.

Curso: METODOS NUMERICOS

Créditos: 5

Objetivos generales:

1. Lograr que el estudiante comprenda la importancia del cálculo numérico en la solución de problemas en los que no es posible o es muy difícil hallar soluciones en forma analítica o exacta.
2. Lograr que el estudiante compare las ventajas del uso de un algoritmo u otro en la resolución de un mismo problema en lo que se refiere a eficiencia y exactitud.
3. Lograr que el estudiante incorpore herramientas computacionales en la ejecución de algoritmos del cálculo numérico.

Contenidos:

1. Preliminares
 - 1.1 Necesidad del cálculo numérico
 - 1.2 Representación numérica en punto fijo y flotante
 - 1.3 Errores presentes en el cálculo numérico
2. Solución de ecuaciones en una variable
 - 2.1 Separación de raíces de una función
 - 2.2 Método de Bisección
 - 2.3 Método de la falsa posición
 - 2.4 Método de Newton
 - 2.5 Método de la secante
 - 2.6 Método de Newton modificado para hallar raíces múltiples
 - 2.7 Método de punto fijo

3. Aproximación e interpolación de funciones
 - 3.1 Regla de Horner
 - 3.2 Aproximación de funciones. Método de mínimos cuadrados
 - 3.2.1 Caso general
 - 3.2.2 Aproximación lineal cuadrática
 - 3.3 Interpolación de funciones
4. Integración numérica
 - 4.1 Métodos del rectángulo, del trapecio y de Simpson
 - 4.2 Integración compuesta
 - 4.3 Métodos adaptivos
 - 4.4 Cuadratura gaussiana
5. Ecuaciones diferenciales ordinarias
 - 5.1 Problemas de valor inicial
 - 5.2 Método de Euler
 - 5.3 Métodos de Runge-Kuta
 - 5.4 Métodos multipaso
 - 5.5 Elementos finitos
6. Solución de sistemas de ecuaciones lineales algebraicas
 - 6.1 Estrategias de pivoteo en la eliminación Gaussiana
 - 6.2 Eliminación de Gauss-Jordan orientada al cálculo de la inversa de una matriz cuadrada invertible
 - 6.3 Método de Gauss-Seidel
 - 6.4 Descomposición
 - 6.5 Resolución de sistemas de ecuaciones no lineales algebraicas
7. Resolución de sistemas de ecuaciones no lineales algebraicas.

Bibliografía:

El libro "Métodos Numéricos para Ingenieros", de Chapra y Canale, Editorial McGraw/Hill, cubre casi todo este material adecuadamente y en el orden propuesto. Hay cuatro temas en este programa que el libro no incluye: 3.4 Descomposición LU, 4.3 Regla de Horner, 6.5 Elementos finitos, y 7 Sistemas de ecuaciones no lineales.

Curso: EVALUACION DE LOS APRENDIZAJES

Créditos: 4

Objetivos generales:

1. Analizar la importancia de la medición y la evaluación en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
2. Estudiar los conceptos y prácticas fundamentales de la medición y la evaluación aplicados a la educación.
3. Diseñar criterios, estrategias e instrumentos de medición y evaluación que se adaptan a las características del medio escolar y de los estudiantes.
4. Aplicar técnicas estadísticas básicas al análisis de los resultados de las mediciones.

Contenidos:

- 1.1 Conceptos generales: medición, evaluación, evaluación diagnóstica, evaluación formativa, evaluación sumativa, autoevaluación.
- 1.2 Ambitos de la evaluación educativa (aula, laboratorio, taller, parcela, etc).
- 1.3 La objetividad y la subjetividad en el proceso de evaluación.
- 1.4 Los objetivos en el proceso de enseñanza-aprendizaje: dominios cognoscitivo, afectivo y psicomotor.
- 1.5 Reglamentos de evaluación.
2. Características de los instrumentos de medición y evaluación.
 - 2.1 Validez
 - 2.2 Confiabilidad
 - 2.3 Objetividad
 - 2.4 Practicidad
3. Medición y evaluación
 - 3.1 Instrumentos de medición y evaluación, características y condiciones
 - 3.2 Tipos de pruebas: escritas, orales y de ejercicios. Sus ámbitos de aplicación.
 - 3.3 Tipos de preguntas: Desarrollo y respuesta breve. Asignación de puntaje.
 - 3.4. Nivel de dificultad e índice de discriminación.

- 3.5. Otros instrumentos y técnicas para recoger información: entrevistas, cuestionarios, registros, listas de cotejo, etc.
4. Principios de estadística aplicados a la evaluación
 - 4.1 Principios generales
 - 4.2 Análisis pruebas escritas: puntajes, medidas de tendencia central, medidas de dispersión, curva normal.

Actividades:

1. Análisis de lecturas.
2. Análisis de diferentes tipos de pruebas y tipos de pregunta.
3. Elaboración de objetivos de enseñanza-aprendizaje.
4. Diseño de diversas pruebas y preguntas.
5. Se diseñará, ejecutará, aplicará y evaluará diversos tipos de pruebas y técnicas.
6. Análisis estadísticos de los diferentes tipos de pruebas.

Metodología:

El curso será eminentemente práctico. Se aprenderá haciendo, ejecutando, probando. Al finalizar el curso deberán entregar un proyecto de evaluación.

Bibliografía:

- Bloom, Benjamin. Evaluación del Aprendizaje: educación artística/ciencia/matemática de la escuela secundaria. Editorial Troquel. Argentina, 1975
- Fermin, Manuel. La evaluación, los exámenes y las calificaciones. Kapeluz. Argentina, 1971.
- Hernández Poveda, Rose Mary. Principios y técnicas de evaluación. Editorial UNED, 1988.
- Lemus, Luis Arturo. Evaluación del rendimiento escolar. Editorial Kapeluz Argentina, 1971.
- Sund, Robert y Picard Anthony. Objetivos conductuales y medidas de evaluación. Editorial Trillas. México, 1983.

Hernández Poveda, Rose Mary. Aprendamos a Elaborar Exámenes Escritos. Editorial UNED, 1988.

Brenes Espinoza, Fernando. Principios y técnicas de evaluación. Editorial UNED, 1990.

Reglamento de Evaluación del Ministerio de Educación Pública.

Curso: PLANEAMIENTO DIDACTICO

Créditos: 4

Objetivos generales:

1. Establecer la relación entre pedagogía y didáctica.
2. Analizar las variables contextuales que determinan el planeamiento didáctico.
3. Analizar diversas estrategias y procedimientos para elaborar y adecuar el planeamiento didáctico.
4. Formular objetivos de enseñanza-aprendizaje.
5. Estudiar diversos métodos y técnicas para el diseño de procesos de enseñanza aprendizaje.
6. Analizar diferentes maneras para seleccionar y ordenar los contenidos programáticos.
7. Estudiar criterios estrategias e instrumentos de evaluación en función del planeamiento didáctico.

Contenidos:

1. Conceptualización sobre pedagogía y didáctica.
2. La problemática económica, social, política y educativo del país y su relación en el planeamiento didáctico.
3. Diversos enfoques curriculares en situaciones concretas de enseñanza-aprendizaje. Los elementos del curriculum en el planeamiento didáctico.
4. Taxonomías de objetivos instruccionales. Métodos y técnicas didácticas que promuevan aprendizajes permanentes. Criterios de evaluación: generalidades.

5. Etapas del planeamiento didáctico. Niveles de planeamiento. Características e importancia del planeamiento.
6. Plan de curso, plan de unidad, plan de lección.
7. Selección y organización de contenidos

Actividades:

1. Análisis y discusión lecturas asignadas.
2. Elaboración de objetivos instruccionales.
3. Selección de métodos y técnicas que promuevan aprendizajes permanentes.
4. Elaboración de planes de curso, de unidades y de lección.
5. Elaboración proyecto final.

Metodología:

Hasta donde sea posible se tratará de desarrollar la metodología de taller. Se aprenderá haciendo.

Bibliografía:

- Avolio de Cols, Susana. Planeamiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, Marymar, Buenos Aires, 1976.
- Díaz, Juan. Estrategias de enseñanza-aprendizaje, Editorial IICA, Costa Rica, 1986.
- Gagné, Robert Briggs Leslie. La planificación de la enseñanza. Editor: Trillas, México, 1976.
- Sund, Robert Picard, Anthony. Objetivos conductuales y medidas de evaluación. Editorial Trillas, México, 1983.
- Castelnuovo Emma. Didáctica de la matemática moderna. Editorial Trillas, México, 1975.
- Toranzos, Fausto. Enseñanza de la matemática. Kapeluz, Argentina, 1963.
- Avolio de Cols, Susana. La Tarea Docente. Ediciones Marymar, 1986.

Huerta, José. La clasificación de los objetivos de aprendizaje, su función y utilidad. Editorial Trillas. 1976.

Programa de Matemática de Educación Secundaria. MEP.

Curso: PRACTICA DOCENTE

Créditos: 6

Objetivos generales:

1. Aplicar los aprendizajes teórico-prácticos adquiridos en su programa de estudios a situaciones reales de enseñanza-aprendizaje a nivel de tercer ciclo y Educación Diversificada.
2. Contribuir en la institución en que lleve a cabo la práctica con estrategias, enfoque de contenidos y criterios de evaluación innovadores en el campo de la matemática y la computación.

Contenidos:

Aparte de una revisión general de todos los cursos previos, se insistirán en los siguientes contenidos:

1. Reglamentos de Ministerio de Educación
2. Reglamentos y normas institucionales.
3. El docente como profesor guía.
4. El docente como agente de cambio.
5. Relaciones humanas y ética profesional.
6. Análisis de programas matemática y computación.
7. Diferentes tipos de planeamiento.
8. Análisis de métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje de la matemática y la computación.
9. Análisis de diferentes estrategias de evaluación
10. Diseño y confección de material didáctico.

Metodología:

El curso tendrá una duración de un semestre, del cual dos meses el estudiante estará frente a un grupo de estudiantes (aproximadamente 40 horas por semana). Tendrá disponibles cuatro horas de tutoría por semana en donde analizará documentos y experiencia con el profesor guía. Diseñará y evaluará su práctica docente.

Actividades:

1. El estudiante junto con el profesor harán un repaso general de todos aquellos principios teórico-prácticos que se emplearán en la práctica.
2. Llevarán a cabo un estudio exhaustivo de la normativa vigente.
3. Seleccionarán y harán los trámites pertinentes para que el estudiante lleve a cabo su práctica.
4. El estudiante asistirá a las tutorías en donde se analizará el diseño y evaluación prevista para su práctica docente.
5. El estudiante deberá presentar un informe final de su práctica-docente de acuerdo a la guía que existe para este propósito.

Bibliografía:

- Gómez, María Cecilia. Técnicas didácticas. Editorial Alma Mater. San José, 1986.
- Castelnuovo Emma. Didáctica de la matemática moderna. Editorial Trillas. México, 1975.
- Especialistas de la UNED. Didáctica de la Matemática. Editorial UNED. San José, 1987.
- Piaget, Jean. La Enseñanza de la Matemática. Editorial Aguilar. España, 1961.
- Toranzos, Fausto. Enseñanza de la Matemática. Editorial Kapeluz. Argentina, 1963.
- Díaz, Juan. Estrategias de Enseñanza Aprendizaje. Editorial IICA, Costa Rica, 1986.

Revistas

Las matemáticas y sus enseñanzas. Publicación auspiciada por la UCR, UCR, UNA, ITCR, CONICIT.

Educación matemática. Grupo Editorial Iberoamérica.

Innovaciones educativas. Revista de la UNED.

Curso: DESARROLLO DEL PENSAMIENTO CIENTIFICO TECNOLOGICO

Créditos: 2

Objetivos generales:

1. Analizar los orígenes del pensamiento científico-tecnológico.
2. Estudiar la vida y obras de los padres de la matemática.
3. Valorar la importancia de la epistemología en la enseñanza de la matemática y la computación

Contenidos:

Aspectos generales:

1. La esencia de la filosofía
2. Sócrates y Platón: La filosofía como autorreflexión. Concepción del pensamiento.
3. Aristóteles y el principio de la metafísica.
4. La teoría del conocimiento-metafísica.
5. Descartes y Leibnitz: el conocimiento del mundo objetivo.

Teoría del conocimiento:

1. John Locke: Ensayos sobre el entretenimiento humano.
2. Emmanuel Kant: Crítica de la razón para valor lógico del conocimiento

3. Teoría general del conocimiento: El método fenomenológico, relación sujeto-objeto.
Posibilidades del conocimiento: El dogmatismo. El escepticismo. El subjetivismo y el relativismo. El pragmatismo.
4. El nacionalismo de Descartes y Leibnitz
Racionalismo vs Empirismo
5. Lo orígenes de la ciencia moderna:
Epistemología de la matemática y la Computación
-Descartes. Euclides
-Leibnitz. Laplace
-Newton
-Gauss
-Lobatchewski
-Von Neumann

Bibliografía:

- Bourbaki: Elementos de Historia de las Matemáticas Farrington, B. La ciencia griega. Ciencia y Filosofía en la Antigüedad
- Grant, E. Physical Sciences in the medieval ages
- Heath: Greek Mathematics
(ed) The works of Archimides
(ed) Diophantus of Alexandria
(ed) Euclides Elements
- Holmyard E.J. Alchemy
- Lloyd, G.E.R. Early Greek Science: Thales to Aristotle. Greek science: After Aristóteles
- Neugebauer: The exact Science in Antiquity
- Sarton. G. Historia de la Ciencias 4 vols. Ciencia Antigua y Civilización Moderna
- Taylor, F. Sh. Los alquimistas
- Butterfiel, H: Orígenes de la Ciencias Moderna
- Boas, M. El Renacimiento científico 1450-1630
- Cohen, I.B. El nacimiento de una nueva física
- Combie, A.C. Historia de la ciencias: de San Agustín a Galileo. 2 Vols

Masson, St. E. Historia de la ciencia. 4 vols
Newman, J.R. (ed) Sigma: El mundo de las matemáticas. 6 vols
Vera, F. Los científicos griegos. 2 vols
Toulmin y Goodfield. La trama el cielo

CURSO: SEMINARIO DE INVESTIGACION Y PROFUNDIZACION

Créditos: 3

Justificación:

En este curso se busca que el estudiante a nivel de grupo o en forma individual investigue algún tema de interés.

Tiene el doble propósito de profundizar en una temática específica y de enseñar-aprender a investigar.

A la vez se busca que sea un insumo para la selección del tema para su trabajo de graduación.

Objetivos generales:

1. Ofrecer al estudiante algunos posibles campos de investigación que le puedan servir como parte de su trabajo de graduación.
2. Profundizar sobre algunos temas actuales relacionados con la problemática de la enseñanza de la Matemática, la Computación y sus respectivos problemas pedagógicos.
3. Estimular y crear actitudes en el estudiante para realizar trabajos de investigación.

Contenidos:

Los contenidos del curso serán aprobados por el Consejo de Departamento de Matemática seleccionados cada semestre que se imparta el Seminario tomando en cuenta las inquietudes que planteen los estudiantes. También para la selección de los contenidos y enfoques metodológicos se deben considerar aquellos temas que a criterio de los profesores por su actualidad, trascendencia y profundización es conveniente cubrirlos en este curso.

Algunos temas iniciales que se pueden considerar para su estudio son:

1. Lenguajes de programación orientados a objetos.
2. Profundización sobre otros sistemas operativos: MacIntosh y Unix.
3. Desarrollo de software para usos didáticos en la enseñanza de la matemática.
4. Inteligencia Artificial y Sistemas Expertos.
5. Bases de Datos.
6. Geometrías No-Euclidianas.
7. Lógicas No-Tradicionales.
8. Problemática de la Enseñanza de la Matemática a Nivel Nacional y Mundial: Propuesta y Realidades.
9. Métodos Numéricos y Computación: Desarrollo de Software.
10. Redes de Información.

Metodología:

1. Se realizarán algunas sesiones teóricas por parte del profesor para la ubicación de los estudiantes en los contenidos del Seminario.
2. El grupo se organizará en subgrupos para que realicen la investigación bibliográfica, de campo o laboratorio, según corresponda.
3. El profesor orienta, orienta, asesora y evalúa el trabajo por medio de reuniones periódicas con los subgrupos.
4. La evaluación estará integrada por los informes parciales que presenten los subgrupos, la exposición oral que realice cada subgrupo y el trabajo escrito final.

Bibliografía:

La bibliografía básica dependerá del tema o temas que se abarquen en el curso, una bibliografía general es la que se brinda a continuación.

Ravi Sothi, Lenguajes de programación Conceptos y constructores, Addison-Wesl , México 1992.

Henry F. Korth, Abrahan Silberschatz, Fundamentos de Bases de Datos, McGraw-Hill, México, 1991.

Gio Wiederhold, Diseño de bases de datos McGraw-Hill, México 1990.

Coad P. y Yourdon E., Object-Oriented analysis, Yourdon Press, Texas USA, 1991

Anthony Porter, Programación en C++ para Windows, McGraw-Hill, México 1993.

Brian W. Kerningham, Dennis M. Ritchie, el lenguaje de programación C, Prentice-Hall, México 1991.

Sharam Hermatpour, Guía para programadores en C, Prentice-Hall, México 1992.

Cuena José, Lógica Informática, Alianza Editorial, Madrid España.

ANEXO D

BACHILLERATO EN ENSEÑANZA DE LA MATEMATICA
ASISTIDA POR COMPUTADORA: PERSONAL DOCENTE
QUE IMPARTIRA LOS CURSOS DE LA CARRERA

ANEXO D

BACHILLERATO EN ENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA

ASISTIDA POR COMPUTADORA: PERSONAL DOCENTE

QUE IMPARTIRÁ LOS CURSOS DE LA CARRERA

CURSO	PROFESOR QUE LO IMPARTIRÁ	TÍTULO Y GRADO ACADÉMICO DEL PROFESOR	DEPARTAMENTO EN QUE LABORA
Matemática I	Julio Rodríguez S.	Lic. Ens. Matemática	Matemática
Matemática I	Josefa Guzmán L.	Lic. Ens. Matemática	Matemática
Cálculo y análisis I	Alcides Astorga †	Lic. Ens. Matemática	Matemática
Cálculo y análisis II	José L. Espinoza †	Lic. Matemática Pura	Matemática
Cálculo y análisis III	Walter Mora †	Lic. Matemática Pura	Matemática
Álgebra	Edgar Avila M.	Lic. Matemática Pura	Matemática
Álgebra lineal	Gilberto Vargas M.	Lic. Matemática Pura	Matemática
Geometría I	Ricardo Salas J.	Lic. Ens. Matemática	Matemática
Geometría II	Ricardo Salas J.	Lic. Ens. Matemática	Matemática
Ecuaciones diferenciales	Mario Marín †	Lic. Matemática Pura	Matemática
Métodos estadísticos	Javier Trejos Z.	Doctor Matemáticas Aplicadas	Matemática
Métodos numéricos	Javier Trejos Z.	Doctor Matemáticas Aplicadas	Matemática
Introducción a la computación	Profesor Departamento Computación		Computación
Multimedios en educación	Profesor Departamento Computación		Computación
Programación I	Profesor Departamento Computación		Computación
Programación II	Profesor Departamento Computación		Computación
Taller de software de aplicaciones	Profesor Departamento Computación		Computación

CURSO	PROFESOR QUE LO IMPARTIRA	TITULO Y GRADO ACADEMICO DEL PROFESOR	DEPARTAMENTO EN QUE LABORA
Seminario de investigación y profundización	Profesor Departamento Computación		Computación
Comunicación educativa I	Profesor Departamento Comunicación		Comunicación
Comunicación educativa II	Profesor Departamento Comunicación		Comunicación
Inglés conversacional I	Profesor Departamento Comunicación		Comunicación
Inglés conversacional II	Profesor Departamento Comunicación		Comunicación
Desarrollo del pensamiento científico tecnológico	Profesor Departamento Ciencias Sociales		
Pensamiento y análisis político de Costa Rica	Profesor Departamento Ciencias Sociales		
Física general I	Profesor Departamento Física		Física
Laboratorio de física I	Profesor Departamento Física		Centro Desarrollo Académico
Introducción a la pedagogía	Profesor Centro Desarrollo Académico		Centro Desarrollo Académico
Psicología de la enseñanza-aprendizaje	Profesor Departamento Orientación y Psicología		Departamento Orientación y Psicología
Teorías del aprendizaje I	Carlos Masis	Lic. en Educación	Centro Desarrollo Académico
Teorías del aprendizaje II	Carlos Masis	Lic. en Educación	Centro Desarrollo Académico
Evaluación de los aprendizajes	Sharay Meneses R.	Master Ens. Matemática	Matemática
Planeamiento didáctico	Fabio Hernández	Lic. Ens. Matemática	Matemática
Práctica docente	Luis G. Meza	MBA y Lic. Enseñanza de la Matemática	Matemática

* También es estudiante en un nivel avanzado de la Maestría en Computación.

FUENTE: Departamento de Matemática. Carrera de Enseñanza de la Matemática asistida por Computadora.