

Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
SENADO ACADEMICO
Mayagüez, Puerto Rico

CERTIFICACION NUMERO 73-30

Yo, Gloria A. Viscasillas, Secretaria del Senado Académico del Recinto Universitario de Mayagüez de la Universidad de Puerto Rico
CERTIFICO:

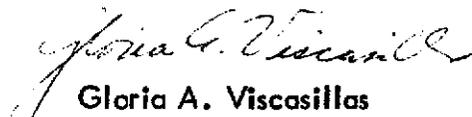
Que en la reunión ordinaria del 8 de mayo de 1973 este organismo aprobó por unanimidad la Propuesta de Revisión del Currículo de BACHILLERATO EN CIENCIAS EN MATEMATICAS con las recomendaciones contenidas en el Informe del Comité de Asuntos Académicos.

La revisión consiste de dos partes: la primera una revisión del currículo existente, y la segunda el ofrecimiento de una nueva opción en Ciencias de Computación.

El Senado hace suya la recomendación del Comité de Asuntos Académicos, y dispone que en lo que respecta a la opción en Ciencias de Computación el currículo será revisado para atender las modificaciones recomendadas por dicho Comité.

Se incluye y forma parte de esta certificación la propuesta y el informe del Comité de Asuntos Académicos.

Y para que así conste, expido y remito la presente a las autoridades universitarias correspondientes, en Mayagüez, Puerto Rico, a los catorce días del mes de diciembre del año de mil novecientos setenta y tres.


Gloria A. Viscasillas
Secretaria

Anejos

UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
RECINTO UNIVERSITARIO DE MAYAGUEZ
Mayaguez, Puerto Rico

Departamento de Matemáticas

PROPUESTA PARA LA REVISION
DEL CURRÍCULO DE B.S. EN MATEMATICAS

A. Introducción

En consonancia con los nuevos requisitos mínimos aprobados por la Facultad de Artes y Ciencias el 29 de septiembre de 1970, el Departamento de Matemáticas ha revisado el programa de estudios para el grado de Bachiller en Ciencias con especialización en Matemáticas.

El nuevo currículo cuenta con una mayor flexibilidad, permitiéndole al estudiante seleccionar un porcentaje más alto de cursos electivos en matemáticas, de acuerdo a sus necesidades e intereses individuales. También, se propone ofrecer un área nueva en Ciencia de Computación, denominada Area II en esta propuesta, dentro del Bachillerato en Ciencias con especialización en Matemáticas.

El desarrollo y el uso de las computadoras de alta velocidad en diversos campos de la actividad humana durante las últimas dos décadas han dado lugar a una gran demanda por personal cualificado para ocupar puestos íntimamente relacionados con estas máquinas, tanto en la industria como en los negocios y en la educación. En repetidas ocasiones en el pasado, personas con un bachillerato en

matemáticas han desempeñado muchos de esos cargos. Consciente de que en el futuro, un número cada vez mayor de estudiantes con preparación en matemáticas eventualmente trabajarán con computadoras en alguna medida, el Departamento de Matemáticas responde a la necesidad para instrucción en el área de ciencia de computación, al presentar esta nueva opción, cuyos objetivos son los siguientes:

- a. adiestrar personal profesional en la ciencia de computadoras,
- b. preparar estudiantes para seguir estudios graduados en Ciencia de Computación.

En la elaboración del programa de estudios, recibimos las sugerencias y recomendaciones de un número considerable de instituciones de los Estados Unidos de América y Europa que en la actualidad se distinguen por sus programas de Ciencia de Computación.

B. El currículo revisado

El nuevo currículo propuesto por el Departamento de Matemáticas es el siguiente:

PRIMER AÑO

Primer Semestre

Biol 003	Introducción a las Ciencias Biológicas	3 crs.
Quim 101	Química General	4 crs.
Ingl 2	Curso de nivel 200	3 crs.
Mate 123	Cálculo I	4 crs.
EdFi	Curso Básico de Educación Física	1 cr.
	Electivas libres	2 crs.
		<hr/>
		17 crs.

Segundo Semestre

Biol 004	Introducción a las Ciencias Biológicas	3 crs.
Quim 102	Química General	4 crs.
Ingl 2	Curso de nivel 200	3 crs.
Mate 124	Cálculo II	4 crs.
EdFi	Curso Básico de Educación Física	1 cr.
	Electivas libres	2 crs.
		<hr/>
		17 crs.

SEGUNDO AÑO

Primer Semestre

Espa 2	Curso de nivel 200	3 crs.
Mate 223	Cálculo III	3 crs.
Fisi 251	Mecánica	3 crs.
CiSo 001	Introducción al Estudio de las Ciencias Sociales	3 crs.
	Electivas libres	2 crs.
		<hr/>
		14 crs.

Segundo Semestre

Espa 2	Curso de nivel 200	3 crs.
Mate 301	Introducción al Algebra Lineal	3 crs.
Fisi 252	Electricidad y Magnetismo	3 crs.
Fisi 253	Laboratorio de Física I	1 cr.
CiSo 002	Introducción al Estudio de las Ciencias Sociales	3 crs.
	Electivas libres	2 crs.
		<hr/>
		15 crs.

TERCER AÑO

Primer Semestre

Idioma	Francés, Alemán o Ruso 101	3 crs.
Huma 003	Introducción al Estudio de la Cultura Occidental	3 crs.
Fisi 351	Ondas y Oscilaciones	3 crs.
Fisi 353	Laboratorio de Física II	1 cr.
Mate	Requisito de área	3 crs.
	Electivas libres	3 crs.
		<u>16 crs.</u>

Segundo Semestre

Idioma	Francés, Alemán o Ruso 102	3 crs.
Huma 004	Introducción al Estudio de la Cultura Occidental	3 crs.
Mate 302	Introducción a las Estructuras Algebraicas	3 crs.
Mate	Requisito de área	3 crs.
	Electivas libres	3 crs.
		<u>15 crs.</u>

CUARTO AÑO

Primer Semestre

Mate	Requisito de área	3 crs.
Mate	Requisito de área	3 crs.
	Electivas recomendadas	8 crs.
		<u>14 crs.</u>

Segundo Semestre

Mate	Requisito de área	3 crs.
Mate	Requisito de área	3 crs.
	Electivas recomendadas	8 crs.
		<u>14 crs.</u>

Total de créditos: 122

AREA I: Los estudiantes que se decidan por esta área deberán satisfacer los siguientes requisitos:

Mate 381	Cálculo Avanzado I	3 crs.
Mate 382	Cálculo Avanzado II	3 crs.
Electivas Mate		12 crs.

Nota: Los cursos electivos en matemáticas están sujetos a la aprobación del Director del Departamento.

AREA II: Aquellos estudiantes que se decidan por esta área deberán tomar los siguientes cursos para satisfacer los requisitos de área:

Mate 110	Introducción a las Computadoras	3 crs.
Mate 210	Programación en Lenguaje de Ensamblaje	3 crs.
Mate 310	Lenguajes de Programación	3 crs.
Mate 410	Organización y Programación de Sistemas	3 crs.
Mate 461	Análisis Numérico I	3 crs.
Electiva Mate		3 crs.

Nota: El curso electivo en matemáticas deberá elegirse de entre los siguientes:

Mate 431	Fundamentos de la Lógica Matemática	3 crs.
Mate 481	Algebra de Boole	3 crs.
Mate 561	Teoría de los Automatas	3 crs.

C. Análisis del currículo

Requisitos mínimos de la Facultad.....	58 crs.
(incluyen 6 crs. en matemáticas y 14 crs. en electivas libres)	
Requisitos de la especialización.....	48 crs.
Matemáticas	29 crs.
Otros	19 crs.
Electivas recomendadas	<u>16 crs.</u>
Total	122 crs.

D. Cursos nuevos

Para poder llevar a cabo la opción en Ciencia de Computación, será necesario introducir algunos cursos nuevos. De la lista que sigue, Mate 110, Mate 210, Mate 310 y Mate 461 se han ofrecido ya con carácter temporero, y se propone aquí la incorporación de todos como parte de los ofrecimientos regulares del Departamento.

- a. MATH. 110. INTRODUCTION TO COMPUTERS. Three credit hours. Two lecture-discussions and one two-hour laboratory per week. Prerequisite: MATH. 107 or equivalent.

The notion of an algorithm, description of a computer and its capabilities, description of a specific programming language such as FORTRAN, solution of specific problems using the IBM 360.

MATE. 110. INTRODUCCION A LAS COMPUTADORAS. Tres horas crédito. Dos conferencias-discusiones y un laboratorio de dos horas semanales. Requisito previo: MATE. 107 ó su equivalente.

La noción de un algoritmo, la descripción de una computadora y de sus capacidades, la descripción de un lenguaje particular de programación tal como FORTRAN, la resolución de problemas específicos, utilizando la computadora IBM 360.

- b. MATH. 210. ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING. Three credit hours. Three lecture-discussions per week. Prerequisite: MATH. 110 or equivalent.

Machine language programming, assembly language programming and assembly systems, input-output, subroutines, macros.

MATE. 210. PROGRAMACION EN LENGUAJE DE ENSAMBLAJE. Tres horas crédito. Tres conferencias-discusiones semanales. Requisito previo: MATE. 110 ó su equivalente.

Programación en el lenguaje de máquina, programación en el lenguaje de ensamblaje y sistemas de ensamblaje, entrada y salida, subrutinas, macros.

- c. MATH. 310. PROGRAMMING LANGUAGES. Three credit hours. Three lecture-discussions per week. Prerequisite: MATH. 110 or Permission of Head of Department.

A study of the significant features of a number of programming languages. Although emphasis will be placed on algorithmic languages such as ALGOL, PL/I and FORTRAN, the structure of list processing and string manipulation languages will also be considered.

MATE. 310. LENGUAJES DE PROGRAMACION. Tres horas crédito. Tres conferencias-discusiones semanales. Requisito previo: MATE. 110 ó Consentimiento del Director del Departamento.

Un estudio de las características significativas de varios lenguajes de programación. Se dará énfasis a lenguajes algorítmicos tales como ALGOL, PL/I y FORTRAN, y se estudiará la estructura de lenguajes para el procesamiento de listas y el manejo de sucesiones de caracteres.

- d. MATH. 410. SYSTEMS ORGANIZATION AND PROGRAMMING. Three credit hours. Three lecture-discussions per week. Prerequisite: MATH. 210.

Analysis and design of computer systems, including assembly input-output, compiling, multi-programming and multi-processor systems.

MATE. 410. ORGANIZACION Y PROGRAMACION DE SISTEMAS. Tres horas crédito. Tres conferencias-discusiones semanales. Requisito previo: MATE. 210.

El análisis y el diseño de sistemas de computadoras, incluyendo entrada y salida de ensamblaje, compilación, multiprogramación y sistemas de procesamiento múltiple.

- e. MATH. 461. NUMERICAL ANALYSIS I. Three credit hours. Three lecture-discussions per week. Prerequisite: MATH. 223.

The numerical solution of systems of linear equations by relaxation methods, the numerical evaluation of definite integrals using the trapezoidal and Simpson's rules, the difference calculus of functions of one variable, application of interpolation procedures, summary

of analytical methods for the solution of ordinary differential equations of first and second order, numerical solution of ordinary differential equations of first and second order for initial and initial-final values. The computer will be used in connection with this course.

MATE. 461. ANALISIS NUMERICO I. Tres horas crédito. Tres conferencias-discusiones semanales. Requisito previo: MATE. 223.

La resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales mediante métodos de relajamiento, la evaluación numérica de integrales definidas, utilizando las reglas del trapecio y de Simpson, el cálculo de diferencias para funciones de una variable, la aplicación de procedimientos de interpolación, resumen de métodos analíticos para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden, la resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias de primer y segundo orden para valores iniciales e iniciales-finales. Se hará uso de la computadora en este curso.

f. MATH. 462. NUMERICAL ANALYSIS II. Three credit hours. Three lecture-discussions per week. Prerequisites: MATH. 461 and MATH. 301.

The numerical solution of Fredholm integral equations, extension of the difference calculus to functions of several variables, brief study of analytical methods for solution of the partial differential equations of mathematical physics, the numerical solution of boundary value problems, introduction to the numerical solution of eigenvalue problems. The computer will be used in connection with this course.

MATE. 462. ANALISIS NUMERICO II. Tres horas crédito. Tres conferencias-discusiones semanales. Requisitos previos: MATE. 461 y MATE. 301.

La resolución numérica de las ecuaciones integrales de Fredholm, extensión del cálculo de diferencias a funciones de varias variables, estudio breve de métodos analíticos para la resolución de las ecuaciones en derivadas parciales de la física matemática, la resolución

numérica de problemas de valores en el contorno, introducción a la resolución numérica de problemas de autovalores. Se hará uso apropiado de la computadora en este curso.

3. MATH. 561. THEORY OF AUTOMATA. Three credit hours. Three lecture-discussions per week. Prerequisite: MATH. 302.

Definition and representation of finite automata, synthesis and decomposition results, potentially infinite machines, including Turing and probabilistic machines, theory of computability.

MATE. 561. TEORIA DE LOS AUTOMATAS. Tres horas crédito. Tres conferencias-discusiones semanales. Requisito previo: MATE. 302.

La definición y la representación de autómatas finitos, resultados de síntesis y de descomposición, máquinas potencialmente infinitas, incluyendo máquinas de Turing y probabilísticas, teoría de la computabilidad.

E. Personal Docente (para cursos de Ciencia de Computación)

El Departamento de Matemáticas cuenta actualmente con los siguientes profesores para ofrecer los cursos relacionados directamente con computadoras:

Bollman, Dorothy, Ph. D., Universidad de Illinois.
Area de especialidad: Lógica y Teoría de Autómata

López de Fuentes, María, M. S., Universidad de Puerto Rico
Mayaguez

Morales de González, Josefina, M. S., Universidad de Puerto Rico,
Mayaguez

*Rodríguez, Olga, M. S., Universidad de Miami

Sotelo de García, María, M. S., Universidad de Wisconsin

**Tapia, Martha, M. S., Universidad de Puerto Rico, Mayaguez

Para el año 1972-73, se proyecta contratar con alta prioridad un especialista con grado de Ph. D. en Ciencia de Computación.

NOTAS:

*En uso de licencia para proseguir estudios a nivel doctoral en análisis numérico y ciencia de computadoras en la Universidad de Madrid.

**En uso de licencia para proseguir estudios a nivel doctoral en lógica en la Universidad Estatal de Pensilvania.

F. Facilidades

a. Bibliotecarias

Los recursos bibliotecarios en el área de Ciencia de Computación se han aumentado considerablemente durante los últimos tres años. Suscripciones recientes del Departamento de Matemáticas incluyen las siguientes:

Association for Computing Machinery - Journal
Association for Computing Machinery - Communications
Bell System Technical Journal
Computing Reviews
IEEE Transactions on Electronic Computers
Information and Control
Information Processing Letters

b. Otras

Para aquellos aspectos del programa de Ciencia de Computación que necesitan el uso de la computadora, se cuenta con las facilidades del Centro de Cómputos del Recinto. Será necesario, sin embargo, incluir en el presupuesto del Departamento una partida para el alquiler de una ó dos máquinas perforadoras para uso de los estudiantes y profesores.

APENDICE A

LISTA DE ELECTIVAS EN MATEMATICAS MAS RECOMENDABLES

AREA I

Mate 110	Introducción a las Computadoras	3 crs.
Mate 300	Fundamentos de la Matemática	3 crs.
Mate 322	Ecuaciones Diferenciales Elementales	3 crs.
Mate 441	Elementos de la Topología	3 crs.
Mate 471	Introducción a las Variables Complejas con Aplicaciones	3 crs.
Mate 473	Introducción a las Series de Fourier con Aplicaciones	3 crs.
Mate 499	Seminario Pregraduado	1 cr.
Mate 563	Teoría de la Probabilidad	3 crs.
Mate 571	Ecuaciones Diferenciales Intermedias	3 crs.
Mate 575	Cálculo de Variaciones	3 crs.

AREA II (Ciencia de Computación)

Mate 322	Ecuaciones Diferenciales Elementales	3 crs.
Mate 361	Probabilidad y Estadística	3 crs.
Mate 362	Inferencia Estadística	3 crs.
Mate 381	Cálculo Avanzado I	3 crs.
Mate 382	Cálculo Avanzado II	3 crs.
Mate 431	Fundamentos de la Lógica Matemática	3 crs.
Mate 462	Análisis Numérico II	3 crs.
Mate 481	Algebra de Boole	3 crs.
Mate 561	Teoría de los Automatas	3 crs.

APENDICE B

LISTA DE ALGUNAS ELECTIVAS MAS RECOMENDABLES

Biol 561	Introducción a la Biofísica	3 crs.
Fisi 352	Física Moderna	3 crs.
Geol 101	Materiales de la Tierra	2 crs.
Geol 102	Procesos de la Tierra	2 crs.
Geol 103	Estructura de la Tierra	2 crs.
Geol 104	Historia de la Vida	2 crs.
Quim 371-372	Química Física	6 crs.
Quim 573-574	Principios Químicos	4 crs.
Econ 211-212	Economía General I-II	6 crs.
Huma 361-362	Introducción a la Filosofía	6 crs.
Huma 431-432	Filosofía de la Ciencia	6 crs.
Huma 471-472	Conceptos Fundamentales de la Lógica	6 crs.
Psic 211-212	Principios de Psicología	6 crs.

COLEGIO DE AGRICULTURA Y ARTES MECANICAS

MAYAGUEZ, PUERTO RICO

SENADO ACADEMICO

INFORME

A : Señores Miembros del Senado Académico

DE : Comité de Asuntos Académicos

ASUNTO : Propuesta para la revisión del Currículo de Bachillerato en Ciencias en Matemáticas.

La propuesta para la revisión del Currículo de Bachillerato en Ciencias en Matemáticas consiste de dos partes:

1. Revisión del Currículo existente (denominado como Area I).
2. Implantación de una nueva opción dentro del Bachillerato en Ciencias en Matemáticas con énfasis en Ciencias de Computación (denominada como Area II).

Los cambios al currículo que se proponen son los siguientes:

AREA I - Revisión Curricular General.

1. Primer curso de inglés y español a nivel 2.
2. Primer curso de matemática: MATE 123 - Cálculo I y MATE 124 - Cálculo II (Se elimina MATE 107 - Algebra y Trigonometría Universitarias).
3. Física requerida: FISI 251, 252, 253, 351 y 353, sustituyen a FISI 221, 223, 222 y 224. Se aumenta el número de créditos requeridos en física de 8 a 11 créditos.
4. En el núcleo curricular de matemáticas del Area I se requieren cinco cursos de cálculo para un total de 17 créditos, además de Algebra Lineal y Estructuras Algebraicas (6 créditos).
5. Se dejan 12 créditos para electivas en matemáticas y 12 créditos para electivas libres.

AREA II - Opción en Ciencia de Computación.

Esta área sigue las directrices del Area I, con las siguientes excepciones:

1. Requiere tres cursos de cálculo - 11 créditos (libera 6 créditos).

2. Utiliza las electivas en matemáticas (12 créditos) y los 6 créditos liberados de los cursos de cálculo para requerir un total de 18 créditos y satisfacer la opción.

El Comité de Asuntos Académicos endosa la propuesta para la revisión del currículo de Bachillerato en Ciencias en Matemáticas por entender que la misma recoge y profundiza la esencia de lo que es un grado en matemáticas, lo que lógicamente provee una mayor excelencia en los alumnos egresados de dicho programa.

En cuanto al Area II, Ciencia en Computación, el Comité de Asuntos Académicos entiende que es una de interés e impacto en el mundo moderno y que mediante su ofrecimiento la Universidad cumple con su misión de proveer egresados que la dinámica de la sociedad demanda. Se recomienda ante este Senado Académico su aprobación. Sin embargo, el Comité cree que *la* ~~opción~~ propuesta en Ciencia de Computación debe someterse a una revisión. Esta recomendación fue acordada en reunión conjunta que celebramos con el Comité de Currículo del Departamento de Matemáticas. Se sugirieron, además, las siguientes modificaciones:

1. Fundir los cursos MATE 210 y MATE 310 en un curso nuevo.
2. Pasar el curso MATE 410 a electivo.
3. Requerir el curso MATE 361.

Estas modificaciones liberarían 3 créditos de los cursos requeridos en el área, los cuales podrían añadirse a los cursos electivos recomendados. El programa quedaría con el siguiente arreglo:

- a) Tres créditos en uno de los siguientes cursos:

MATE 431
MATE 481
MATE 561

b) Tres créditos en uno de los siguientes cursos:

MATE 362
MATE 410
MATE 462

Respetuosamente sometido,

COMITE DE ASUNTOS ACADEMICOS



Doris E. Colón
Presidente

DEC/ mvh