

# **Propuesta para la creación de una Secuencia Curricular en Matemáticas Aplicadas para Ciencias e Ingeniería**

## **Introducción**

A tenor con las certificaciones número 27 (2003-2004) y número 47 (2004-2005) aprobadas por la Junta de Síndicos de la UPR, el Departamento de Ciencias Matemáticas propone la creación de una secuencia curricular en Matemáticas Aplicadas para Ciencias e Ingeniería con el propósito de complementar los ofrecimientos académicos a los estudiantes de ciencias e ingeniería que estén interesados en profundizar sus conocimientos en matemáticas.

### **1. Título de la Secuencia**

Secuencia Curricular en Matemáticas Aplicadas para Ciencias e Ingeniería

### **2. Objetivos Específicos**

Al finalizar la secuencia los estudiantes habrán demostrado su dominio de las siguientes competencias específicas:

1. Formular, resolver por métodos diversos e interpretar ecuaciones diferenciales ordinarias
2. Entender conceptos y métodos fundamentales del álgebra lineal
3. Utilizar métodos numéricos para aproximar un integral, resolver sistemas lineales y ecuaciones diferenciales.
4. Entender los conceptos y métodos fundamentales de ciertos temas adicionales que son importantes para las ciencias e ingeniería

### **3. Justificación**

Las matemáticas son el lenguaje de las ciencias y la ingeniería. En un buen número de casos las leyes de la naturaleza toman la forma de una expresión matemática. El poder de las matemáticas para sintetizar conceptos con precisión es indiscutible. La destreza de desarrollar, manipular, resolver e interpretar expresiones matemáticas es fundamental para el científico y el ingeniero.

Esta secuencia curricular incentiva que nuestros estudiantes de ciencias y de ingeniería obtengan una preparación matemática más extensa. Al expandir el alcance matemático de su formación y permitir interacción sostenida con profesionales de las matemáticas aplicadas se promueve el desarrollo de la madurez intelectual necesaria para realizar

trabajo científico posterior en su disciplina.

Referencia : Ronald B. Standler, "Editorial: Mathematics for Engineers," *The Journal of Undergraduate Mathematics and Its Applications*, Vol. 11, pages 1-6, Spring 1990

#### 4. Ruta Curricular

La secuencia curricular consta de al menos 15 créditos distribuidos como siguen:

<b>CODIF.</b>	<b>TITULO</b>	<b>CRÉDITOS</b>	<b>PREREQ.</b>
<b>A. Un curso obligatorio</b>			
MATE 4009	Ecuaciones Diferenciales Ordinarias	3	MATE 3063
<b>B. Exactamente uno de los cursos</b>			
MATE 4031	Introducción al Álgebra Lineal	3	MATE 3032
MATE 4145	Álgebra Lineal y Ecuaciones Diferenciales	4	MATE 3063 y COMP3010 o INGE 3016
<b>C Exactamente uno de los cursos</b>			
MATE 4061	Análisis Numérico I	3	MATE 3020
MATE 4035	Métodos Numéricos Aplicados a la Ingeniería	3	MATE 3063 o MATE3185 y COMP 3010 o INGE 3016
<b>D. Exactamente uno de los cursos</b>			
MATE 4020	Ecuaciones Diferenciales Parciales y Series de Fourier	3	MATE 4009
MATE 4071	Introducción a las Matemáticas de la Ciencia Moderna I	3	MATE 4009
<b>E. Un curso adicional seleccionado entre:</b>			
MATE 4010	Introducción a la Variables Complejas con Aplicaciones	3	MATE 4009
ESMA4001	Estadística Matemática I	3	MATE 3063
MATE 4020	Ecuaciones Diferenciales Parciales y Series de Fourier*	3	MATE 4009
MATE 4062	Análisis Numérico II	3	MATE 4061
MATE 4071	Introducción a las Matemáticas de la Ciencia Moderna I**	3	MATE 4009

MATE 4072	Introducción a las Matemáticas de la Ciencia Moderna II	3	MATE 4071
MATE 4088	Geometría Diferencial con Computadoras	3	MATE 4009 y MATE4031 o autorización del Director de Departamento
MATE 4997	Temas Especiales en Matemáticas	3	Autorización del Director de Departamento
MATE 5016	Teoría de Juegos	3	Autorización del Director de Departamento
MATE 5047	Ecuaciones Diferenciales Intermedias	3	MATE 4009 MATE4031 o autorización del Director de Departamento
MATE5049	Cálculo de Variaciones	3	MATE 4009 o autorización del Director de Departamento
MATE 5055	Análisis Vectorial	3	MATE 3063 o autorización del Director de Departamento
MATE 5056	Análisis Tensorial	3	MATE 3063 o autorización del Director de Departamento

\*Si un estudiante opta por tomar el curso MATE 4071 para cumplir con el requisito del inciso D, podrá tomar MATE 4020 para cumplir con el requisito E.

\*\* Si un estudiante opta por tomar el curso MATE 4020 para cumplir con el requisito del inciso D, podrá tomar MATE 4071 para cumplir con el requisito E.

## **5. Requisitos de admisión a la secuencia curricular**

Los estudiantes interesados en declarar su intención de incluir esta secuencia curricular en sus planes de estudio deben cumplir con los siguientes requisitos:

- a. estar admitido en un programa de estudio dentro de cualquier Facultad del Recinto Universitario de Mayagüez
- b. tener un promedio general de 2.5 o más
- c. llenar la Solicitud de Ingreso a la Secuencia Curricular en Matemáticas Aplicadas para Ciencias e Ingeniería que estará disponible en la oficina del Registrador
- d. Cumplir con las fechas límites de radicar solicitudes según emitidas por la Junta Administrativa. Actualmente, la fecha límite para radicar la solicitud es el 15 de febrero en el primer semestre y el 15 de septiembre en el segundo semestre.
- e. al comenzar la secuencia, recibir una orientación del Coordinador de la Secuencia Curricular en Matemáticas Aplicadas para Ciencias e Ingeniería
- f. tener aprobado MATE3063 (Cálculo III) con C ó más.

## **6. Requisitos para que la secuencia conste aprobada en el expediente del estudiante**

Para obtener la Anotación Especial en el expediente académico, el estudiante debe cumplir con lo siguiente:

- aprobar todos los cursos de la secuencia con calificación de C o más
- tener un promedio mínimo de 2.25 en los cursos de la secuencia.

## **7. Perfil del Egresado**

La secuencia curricular en Matemáticas Aplicadas para Ciencias e Ingeniería formará estudiantes que exhiban:

- familiaridad con conceptos matemáticos
- destreza en la derivación de soluciones analíticas
- capacidad para implementar esquemas numéricos en el caso de que no sea posible obtener soluciones analíticas
- capacidad para construir y presentar argumentos matemáticos completos, siguiendo un proceso de pensamiento lógico

## **8. Administración del Programa**

La secuencia contará con un coordinador adscrito al Departamento de Ciencias Matemáticas que orientará a los estudiantes particularmente sobre los cursos electivos que más se ajusten a sus intereses académicos. El coordinador será seleccionado anualmente entre los miembros del Comité de Matemáticas Aplicadas del Departamento de Ciencias Matemáticas.

## 8. Plan de Avalúo

Para el avalúo de la secuencia se recopilará la siguiente información:

- a. número de estudiantes matriculados en la secuencia por año académico
- b. progreso académico de los estudiantes en la secuencia por año académico
- c. número de estudiantes que completan la secuencia por año académico y el tiempo que les toma para finalizar la misma
- d. satisfacción de los estudiantes en la secuencia mediante un cuestionario al finalizar la misma
- e. efecto de la secuencia en la carrera de los estudiantes mediante un estudio de egresados que se hará cada cinco años

El análisis se hará de acuerdo a la siguiente estrategia de avalúo.

<b>Objetivo operacional</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Cómo medir el éxito</b>	<b>Persona (s) responsable para su implementación</b>	<b>Itinerario de avalúo</b>
Generar una demanda estable	Registro de los estudiantes que han sido admitidos a la secuencia curricular	10 estudiantes admitidos a la secuencia durante los primeros cinco años de implantación. Al menos 3 estudiantes están activos en la secuencia cada año académico subsiguiente .	Director(a) y Director(a) Asociado del Departamento de Ciencias Matemáticas, Coordinador de la Secuencia Curricular	Anual
Tasa alta de retención	Proporción de estudiantes que completan la secuencia en dos años	Al menos 65% de los estudiantes que entran a la secuencia la habrá completado al graduarse de bachillerato	Director(a), Director(a) Asociado y, Consejero Académico del Departamento de Ciencias Matemáticas, Coordinador de la Secuencia Curricular	Anual
Impacto sobre egresados	Cuestionario de Satisfacción para estudiantes que completan la secuencia	65% de los egresados recomendarían a otro estudiante el seguir la secuencia curricular	Coordinador de la Secuencia Curricular y Comité de Avalúo del Departamento de Ciencias Matemáticas	Anual

	Registro de la primera posición de empleo de los egresados	65% de los egresados usa matemáticas avanzadas en su trabajo o prosigue estudios graduados	Comité de Avalúo del Departamento de Ciencias Matemáticas	Anual
--	--	--	---	-------