

Universidad de Puerto Rico
Recinto Universitario de Mayagüez
Facultad de Artes y Ciencias
Departamento de Ciencias Matemáticas

Propuesta
Secuencia Curricular en Matemática Pura

Introducción

El Departamento de Ciencias Matemáticas, a tenor con la Certificación 27 (2003/2004) y la Certificación 47 (2004/2005) aprobadas por la Junta de Síndicos, propone la creación de una *Secuencia Curricular en Matemática Pura*. En esta Secuencia Curricular, el Departamento de Ciencias Matemáticas propone utilizar su experiencia y recursos humanos para mejorar y ampliar el servicio que ofrece a los estudiantes, especialmente de ciencias y de ingeniería, brindando la oportunidad de extender y fortalecer su formación matemática, complementar su formación intelectual y científica y ampliar sus posibilidades de desarrollo profesional y académico. El Departamento desea, además, ayudar a fomentar una cultura matemática más activa y profunda y contribuir al desarrollo de una vida académica de mayor calidad y diversidad en el Recinto Universitario de Mayagüez.

Título de la secuencia

Español: Secuencia Curricular en Matemática Pura
Inglés: Curricular Sequence in Pure Mathematics

Objetivos

En los cursos de la Secuencia Curricular en Matemática Pura, el estudiante desarrollará una visión amplia de la matemática pura básica, estudiando los métodos, conceptos, estructuras, técnicas de razonamiento deductivo y teoremas fundamentales en Teoría de Conjuntos, Lógica, Álgebra Lineal, Álgebra Abstracta, Cálculo Avanzado, y un campo electivo adicional en la matemática pura.

Al completar la Secuencia, el estudiante será capaz de, dentro de cada campo:

1. Analizar, criticar, validar y formular argumentos matemáticos detallados, completos y rigurosos usando las técnicas de razonamiento analítico característicos del campo.
2. Identificar, definir y discutir los conceptos y estructuras fundamentales.
3. Enunciar y explicar los teoremas fundamentales.
4. Ilustrar los conceptos, estructuras, y teoremas y las relaciones entre ellos con ejemplos y contraejemplos específicos.
5. Aplicar los conceptos, teoremas fundamentales y métodos típicos del campo en la solución de problemas matemáticos.

Además, el estudiante será capaz de:

6. Identificar y explicar las diferencias y aspectos comunes entre los campos.

7. Discutir, ilustrando con ejemplos específicos, cómo se aplican los métodos aprendidos en los cursos de su programa principal.

Justificación

Necesidad de profesionales con formación matemática amplia

Nuestro país necesita, urgentemente, desarrollar profesionales con las destrezas de razonamiento analítico y el dominio de los conceptos y métodos matemáticos que se adquieren en un programa de matemática pura. Esto se debe a la creciente sofisticación de las aplicaciones matemáticas en la industria, las ciencias, la ingeniería, y campos interdisciplinarios. (Ejemplos sobresalientes de esto son la aplicación de la Geometría Algebraica en la Teoría de Códigos y la Criptografía, que son fundamentales para la seguridad de transacciones electrónicas, el estudio del Genoma Humano y la Epidemiología.) La complejidad y escala de los problemas y retos presentes requiere profesionales con intelectos capaces de comprender y analizar estructuras de conceptos con múltiples interrelaciones y de resolver problemas trabajando dentro de esa estructura. Esta es precisamente la experiencia central en la matemática pura. Un ingeniero o científico que además posee una formación matemática sobresaliente tiene muchas opciones para su desarrollo profesional y académico y para contribuir al desarrollo tecnológico del país.

Oportunidad de reconocer el trabajo de estudiantes que desean explotar al máximo su potencial matemático

Nuestros estudiantes de ciencias e ingeniería reciben una formación matemática básica sólida en Cálculo y Ecuaciones Diferenciales. Muchos estudiantes son muy hábiles en las matemáticas, sienten una gran atracción hacia el campo, y expresan un deseo de profundizar en sus conocimientos matemáticos. La secuencia permite servir las necesidades de estos estudiantes, canalizando su interés y reconociendo su esfuerzo por desarrollar al máximo sus habilidades y destrezas matemáticas.

Oportunidad de ampliar y extender la preparación matemática

Con la creación de la Secuencia en Matemática Pura, el Departamento de Ciencias Matemáticas le brindará al estudiante la oportunidad de ampliar y fortalecer su formación matemática con el estudio formal profundo de conceptos, estructuras y teoremas matemáticos y de los fundamentos teóricos de la matemática. Podrá adquirir una comprensión más completa de la matemática que estudió en Cálculo y Ecuaciones Diferenciales. Además tendrá la oportunidad de explorar temas

en matemáticas que no están en su currículo regular. Verá su intelecto estimulado y retado al investigar la estructura conceptual de la matemática: las propiedades de los objetos matemáticos y las relaciones entre ellos desde un punto de vista abstracto, resumidas en una secuencia de teoremas demostrados con argumentos rigurosos matemáticos y lógicos. Estudiará una variedad mucho mayor de conceptos matemáticos, ampliando su visión de lo que realmente constituye la matemática y llegando a una apreciación mayor de la integridad intelectual de las matemática pura. Desarrollará la capacidad de pensar matemáticamente y desarrollar argumentos rigurosos matemáticos. Armado con esta nueva visión y capacidad de pensamiento crítico matemático, estará mejor preparado para aplicar la matemática en su profesión con mayor sofisticación y éxito.

Cursos de la Secuencia

La secuencia consiste de 15 créditos: 12 créditos en cursos obligatorios seguidos por 3 créditos en un curso escogido de una lista. (Cada curso en las tablas es de 3 créditos.)

Cursos Obligatorios (12 créditos)

CODIF.	TITULO	PREREQ.
MATE 3020	Introducción a los Fundamentos de la Matemática	MATE 3031
MATE 4031	Introducción al Álgebra Lineal	MATE 3032
MATE 4008	Introducción a las Estructuras Algebraicas	MATE 3020
MATE 4051	Cálculo Avanzado I	MATE 3063

Una electiva de esta lista: (3 créditos)

CODIF.	TITULO	PREREQ.
MATE 3030	Introducción a la Geometría	MATE 3032
MATE 3040	Teoría de Números	MATE 3032
MATE 4000	Elementos de la Topología	MATE 4008
MATE 4010	Introducción a las Variables Complejas con Aplicaciones	MATE 3063
MATE 4020	Ecuaciones Diferenciales Parciales y Series de Fourier	MATE 4009
MATE 4021	Fundamentos de Lógica Matemática	MATE 3020
MATE 4052	Cálculo Avanzado II	MATE 4051
MATE 4088	Geometría Diferencial con Computadoras	MATE 4009 y MATE 4031
MATE 4120	Historia de las Matemáticas	MATE 3032

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 Puras del Departamento de Ciencias Matemáticas.

Requisitos mínimos para entrar en la secuencia

Para que el estudiante cualifique para declarar su intención de incluir esta secuencia en su plan de estudio, debe:

1. Haber completado los cursos MATE 3031 Cálculo I y MATE 3032 Cálculo II con un promedio mínimo de 2.5 y una nota mínima de C en cada curso.
2. Al comenzar la secuencia, recibir una orientación del Coordinador de la Secuencia Curricular en Matemática Pura
3. Llenar la Solicitud de Ingreso a la Secuencia Curricular en Matemática Pura que estará disponible en la oficina del Registrador.
4. 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.
5. Estudiantes de la opción de Matemática Pura del Bachillerato de Matemáticas no son elegibles para esta secuencia.

Requisitos mínimos para aprobar la secuencia

Requisitos para que la secuencia conste en el expediente como aprobada satisfactoriamente:

1. Aprobar los 5 cursos de la secuencia con un promedio mínimo de 2.5 y una nota mínima de C en cada curso de la secuencia.
2. Al finalizar la secuencia, entrevistarse con el Coordinador de la Secuencia Curricular en Matemática Pura para completar una Evaluación Estudiantil de la Secuencia.

Plan de Avalúo

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

- Número de estudiantes matriculados en la secuencia por año académico.
- Número de estudiantes que completan la secuencia por año.
- Porcentaje de estudiantes que completan la secuencia.
- Respuestas de los estudiantes en la evaluación estudiantil.
- Notas obtenidas por los estudiantes en los cursos de la secuencia.
- Promedio obtenido en los cursos de la secuencia.
- Departamentos de los estudiantes de la secuencia.
- Cursos más populares de la secuencia.

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

Objetivo operacional	Instrumento	Cómo medir el éxito	Persona (s) responsable para su implementación	Itinerario de avalúo
Generar una demanda estable a la secuencia	Registro de los estudiantes que han sido admitidos a la secuencia curricular	8 estudiantes admitidos a la secuencia durante los primeros cinco años de implantación. Al menos 2 estudiantes están activos en la secuencia cada año académico subsiguiente	Coordinador de la Secuencia, Director del Departamento, Director Asociado del Departamento de Ciencias Matemáticas	Anual
Tasa alta de retención	Proporción de estudiantes que completan la secuencia en dos años	Dos terceras partes de los estudiante que entran a la secuencia la habrá completado al graduarse de bachillerato	Coordinador de la Secuencia Curricular Académico Director y Director Asociado del Departamento	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 y Comité de Avalúo del Departamento	Anual
	Registro de la primera posición de empleo de los egresados	65% de los egresados usa la matemática pura en su trabajo o prosigue estudios graduados	Comité de Avalúo del Departamento	Anual

Descripción de la Secuencia

Español

La Secuencia Curricular en Matemática Pura provee a los estudiantes de ciencias e ingeniería la oportunidad de enriquecer su experiencia académica, complementar sus estudios de concentración, y expandir y fortalecer su preparación matemática y destrezas analíticas mediante el estudio formal y sistemático de la matemática pura. Los estudiantes en la secuencia aprenderán una variedad amplia de conceptos, estructuras, teoremas y métodos matemáticos, ampliando su comprensión de la matemática más allá de Cálculo y Ecuaciones Diferenciales, y adquiriendo una apreciación de su integridad intelectual y la belleza y poder de sus métodos. En los cursos en la secuencia, se presenta e investiga la estructura conceptual de varias ramas de la matemática. Las propiedades de los objetos matemáticos y las relaciones entre ellos se resumen en teoremas fundamentales discutidos y demostrados con rigor. Los estudiantes desarrollarán destrezas de razonamiento matemático y la capacidad de entender, formular, analizar y validar argumentos matemáticos formales y resolver problemas trabajando en el contexto de una estructura conceptual compleja. Luego podrán usar la matemática en su estudios y campo profesional con mayor sofisticación y éxito.

English

The Curricular Sequence in Pure Mathematics provides science and engineering students with the opportunity to enrich their academic experience, complement their core professional studies, and expand and strengthen their mathematical preparation and analytical skills through the systematic and formal study of pure mathematics. Students in the sequence will learn a wide variety of mathematical concepts, structures, theorems and methods, expanding their understanding of mathematics beyond Calculus and Differential Equations and acquiring an appreciation for its intellectual integrity and the beauty and power of its methods. The courses in the sequence present and investigate the conceptual structure of several branches of mathematics. The properties of mathematical constructs and their relationships are summarized in fundamental theorems which are rigorously discussed and proved. Students will develop mathematical reasoning skills and the ability to understand, formulate, analyze and validate formal mathematical arguments and solve problems working within the context of a complex conceptual structure. They will then be able to use mathematics in their studies and professional fields with

greater sophistication and success.

Perfil del Egresado

Los egresados de la Secuencia Curricular en Matemática Pura tendrán una formación básica sólida en varias ramas de la matemática pura: fundamentos de la matemática (Teoría de Conjuntos y Lógica), estructuras algebraicas (Álgebra Lineal y Álgebra Abstracta), Análisis Real y Complejo (Cálculo Avanzado, Variables Complejas), y un campo electivo adicional. Junto con la preparación que adquieren en los cursos de Cálculo y Ecuaciones Diferenciales y en sus cursos de concentración, tendrán un conjunto de destrezas analíticas y computacionales que podrán usar para aplicar las matemáticas en una amplia variedad de campos de las ciencias, ingeniería, y campos interdisciplinarios. Estudiantes que completan la Secuencia Curricular en Matemática Pura tendrán una preparación superior en las matemáticas que podrán usar en su carrera, ampliando enormemente su capacidad de desarrollo profesional, sus opciones de empleo, y su potencial para contribuir al desarrollo del país. Además, estarán muy bien preparados para seguir estudios graduados en matemáticas, ciencias, ingeniería, y programas interdisciplinarios.

Recursos

Los estudiantes podrán usar los recursos físicos y bibliotecarios con los que cuenta el Departamento de Matemáticas y el RUM.

Facultad

Los siguientes profesores del Departamento de Ciencias Matemáticas están cualificados y disponibles para dictar los cursos de la secuencia:

Dr. Julio E. Barety
Dr. Luis F. Cáceres Duque
Dr. Gabriele Castellini
Dr. Wieslaw Dziobiak
Dr. Darrell W. Hajek
Dr. Rafael Martínez Planell
Dr. Reyes M. Ortiz Albino
Dr. Wilfredo Quiñones
Dr. Héctor Salas Olaguer
Dr. Freddie Santiago Hernández
Dr. Krzysztof Rozga
Dr. Julio Vidaurrázaga
Dr. Alfredo Villanueva
Dr. Uroyoán Walker Ramos

Dr. Keith Wayland
Dr. Juan A. Ortiz Navarro
Dr. Erwin Suazo Martínez

