

## MAT-114: Heurística Matemática

### Identificación

Asignatura:	Heurística Matemática
Sigla:	MAT-114
Area Curricular:	Modelos Matemáticos
Modalidad:	Semestral
Nivel Semestral:	Primer semestre, Ciclo básico
Horas Teóricas:	4 por semana en dos sesiones
Horas Prácticas:	2 por semana en una sesión
Pre-Requisitos Formales:	Algebra elemental
Carreras destinatarias:	Matemática, Estadística y Area de Tecnología

### Objetivos

La matemática es presentada usualmente sólo como una ciencia deductiva, formal y organizada sistemáticamente. Sin embargo este es sólo uno de sus aspectos. El otro aspecto puede apreciarse en su fase formativa, en la etapa de investigación, cuando se buscan resultados de interés. En esta fase es preciso razonar mediante analogías, recurrir al razonamiento inductivo, proponer conjeturas plausibles, buscar pautas, construir modelos. Este segundo aspecto tiene igual o mayor importancia que el primero ya que el crecimiento y evolución de la matemática misma ocurre en él.

La resolución de problemas, por otra parte, constituye la esencia misma de la matemática, y guarda similitud con la búsqueda de resultados. Se conocen actualmente una serie de heurísticas de probada efectividad en la resolución de problemas. Búsqueda, descubrimiento ( o redescubrimiento ) de resultados, planteo y resolución de problemas, todo ello enmarcado dentro del razonamiento plausible, es la temática que se ofrece al estudiante dentro de la presente materia. Se quiere, con ello, brindarle los fundamentos para indagar con base científica, motivar su afán de investigación y brindarle lineamientos que le permitan optimizar su destreza en resolución de problemas.

### Competencias

Formula conjeturas plausibles sobre la base de indagaciones inductivas. Emplea de manera creativa el razonamiento por analogía. Pone a prueba sus conjeturas para reafirmarlas o refutarlas. Emplea con propiedad la especialización y la generalización. Plantea problemas y los resuelve siguiendo guías heurísticas a las cuales recurre por hábito. Sabe elegir y emplear con propiedad las diversas técnicas para la resolución de problemas. Recolecta datos y formula hipótesis con los cuales estima, de modo fundamentado, valores numéricos y cantidades, relativas a problemas del mundo real.

### Programa Sintético

Representando números, buscando patrones. Visualizando ideas matemáticas. Razonamiento Inductivo. Generalización, Especialización y Analogía. Heurísticas en resolución de problemas. Tácticas de resolución de problemas. Fundamentos de Modelización.

### Contenidos analíticos

- Representando números, buscando patrones.* 1.1 Conjuntos numéricos usuales, 1.2 Números Primos, 1.3 Clases de residuos, 1.4 Números figurados del plano y del espacio, 1.5 Números factoriales, números combinatorios.
- Visualizando ideas matemáticas.* 2.1 Sumas finitas, 2.2 Desigualdades, 2.3 Relaciones trigonométricas, 2.4 Identidades algebraicas, 2.5 Teoremas geométricos 2.6 Series infinitas.  
Razonamiento Inductivo. 2.7 El proceso del razonamiento inductivo, 2.8 Inducción en Teoría de Números, 2.9 Inducción en Geometría, 2.10 La inducción puede conducir a error.
- Generalización, Especialización y Analogía.* 3.1 Generalización, 3.2 Especialización, 3.3 Analogía, 3.4 Descubrimiento por analogía

4. *Heurísticas en resolución de problemas.* 4.1 Estrategia de cuatro etapas 4.2 Guía de heurísticas 4.3 Acerca de gráficos y notación 4.4 Una metáfora 4.5 Problemas ilustrativos.
5. *Tácticas de resolución de problemas.* 5.1 Buscar alguna pauta, 5.2 Explotar la simetría, 5.3 Formular un problema equivalente, 5.4 Dividir en casos, 5.5 Explotar la paridad, 5.6 Razonar regresivamente, 5.7 Argumentar por contradicción, 5.8 Considerar casos extremos, 5.9 El Principio de las casillas.
6. *Fundamentos de Modelización.* 6.1 ¿Qué es un modelo? 6.2 Modelos Matemáticos, 6.3 Utilidad de los modelos, 6.4 Resolución y Propósito, 6.5 Heurísticas en elaboración de modelos, 6.6 Estimación razonable, Problemas de Fermi, 6.7 Modelos matemáticos, ejemplos.

### Métodos y Medios Didácticos

Los métodos didácticos aplicados en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la materia son las exposiciones magistrales del docente que utiliza recursos educativos y métodos de razonamiento *inductivo, deductivo, analógico y heurístico* para inducir el aprendizaje *por descubrimiento propio, dialogado, programado y demostrativo* que permita al estudiante desarrollar su potencialidad *creativa* con pensamiento crítico capaz de demostrar y presentar los teoremas con rigor lógico utilizando el lenguaje matemático formal. Los medios didácticos que dispone la Carrera son las aulas equipadas con medios audio visuales, laboratorio de computación con internet, aplicaciones computacionales, guías de practicas, material impreso o digital, mapas conceptuales y una Biblioteca especializada que facilita el desarrollo teórico y práctico de la asignatura.

### Estructura de Evaluación

La evaluación es la valoración de las competencias de conocimientos (saber), habilidades (saber hacer) y de valores (saber ser) alcanzadas mediante exámenes parciales periódicas (60%), prácticas e implementaciones de laboratorio (15%) y una evaluación final (25%) de todo el contenido de la asignatura. Sobre un total de 100%, la nota mínima de aprobación en el pregrado es de 51%. La distribución de temas por parciales, así como el cronograma de los exámenes se presenta en un plan de trabajo al inicio del semestre. También está prevista un examen de recuperación de cualquier examen parcial cuya nota reemplaza a la anterior.

### Auxiliatura de docencia

En una sesión por semana, el Auxiliar de Docencia resuelve problemas prácticos e ilustrativos de la teoría desarrollada en clases de docencia.

### Criterios de Evaluación

La evaluación de la asignatura consiste en pruebas escritas u orales, donde se valora la aplicación adecuada de *conceptos, teoremas y métodos* en la *demostración o resolución* de problemas planteados; y, en la calificación de prácticas o trabajos de laboratorios cuyo informe debe estar escrito en un *lenguaje matemático* adecuado con rigor lógico. Se valora de forma adicional la *creatividad* y la *simplicidad* en la presentación de sus resultados.

### Cronograma de Avance

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Capítulos	1		2			3			4			5			6					

### Bibliografía

- [1] Claudi Alsina & Roger B. Nelsen, *Math Made Visual*, Ed. MAA, Washington.
- [2] Conway John H., Guy Richard K., *The Book of Numbers*, Springer Verlag, New York 1996.
- [3] Polya G., *Induction and Analogy in Mathematics*, Ed. Princeton University Press, New Jersey 1954
- [4] Polya George, *Como plantear y resolver problemas*, Ed. Trillas, México, 1992
- [5] Polya George, *Mathematical Discovery*, Ed. John Wiley and Sons.
- [6] Larson C., *Problem Solving Through problems*, Ed Springer, New York, 1983

- [7] Arthur Engel, *Problem-Solving Strategies*, Ed. Springer, New York, 1998
- [8] Jirí Herman, Radan Kucera, Jaromir Simsa, *Equations and Inequalities*, Ed. Springer, New York, 2000.
- [9] Mooney Douglas y Swift Randall, *A Course in Mathematical Modeling*, Ed. MAA, USA, 1999
- [10] Machicao Marcelo, *Heurística Matemática*, 2015.