

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍAS**

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACIÓN

MATEMÁTICA AVANZADA PARA LA COMPUTACIÓN

OBJETIVO GENERAL

La matemática discreta surge como una disciplina que unifica diversas áreas tradicionales de las Matemáticas (combinatoria, probabilidad, geometría de polígonos, aritmética, grafos,...), como consecuencia de, entre otras cosas, su interés en la informática y las telecomunicaciones: la información se manipula y almacena en los ordenadores en forma discreta (palabras formadas por ceros y unos), se necesita contar objetos (unidades de memorias, unidades de tiempo), se precisa estudiar relaciones entre conjuntos finitos (búsquedas en bases de datos), es necesario analizar procesos que incluyan un número finito de pasos (algoritmos)...

Al finalizar el curso el estudiante habrá alcanzado algunas de las siguientes habilidades:

- Introducir algunos métodos y conceptos básicos de la Matemática Discreta.
Describir algunas de sus aplicaciones a la Informática.
- Analizar problemas desde el formalismo de la lógica
- Interpretará resultados concretos en el campo de la matemática discreta a la luz de los principios de la lógica

CONTENIDO

MODULO I. LÓGICA Y RAZONAMIENTO MATEMÁTICO

- 1.1 Introducción. Lógica e Informática.
- 1.2 Lógica proposicional. Los conectivos lógicos. Deducciones y sistemas de prueba "a la Prawitz". Lógica intuicionista.
- 1.3 Tautologías y razonamientos válidos. El método de refutación.
- 1.4 Lógica de predicados: predicados y los cuantificadores universal y existencial. Teorías de primer orden.
- 1.5 Lógicas de descripción.

Aplicaciones: Sistemas expertos y Sistemas basados en el conocimiento

MODULO 2. Conjuntos y Relaciones

- 2.1 Conjuntos. Operaciones con conjuntos. Conjunto Potencia. Partición y recubrimiento de un Conjunto.
- 2.2 Producto cartesiano y relaciones. Las propiedades reflexiva, simétrica, antisimétrica y transitiva. Representación de las relaciones: tablas, grafos dirigidos y matrices. Algebra relacional.
- 2.3 Relaciones de orden. Conjuntos parcialmente ordenados: diagramas de Hasse, elementos característicos. Inclusión de un orden parcial en uno total. Retículos y Retículos de Galois.
- 2.4 Conjuntos totalmente ordenados. El principio del buen orden y pruebas por inducción.
- 2.5 Relación de equivalencia. Clausura reflexiva, simétrica y transitiva de una relación.
- 2.6 Funciones. El modelo del λ -cálculo para funciones en computación. Composición. Imagen directa e inversa. Funciones inyectivas, sobreyectivas y biyectivas. Funciones parciales.

Aplicaciones: Bases de datos Relacionales. Programación funcional.

MODULO 3. Grafos

- 3.1 Definiciones básicas. Grafos, digrafos y multigrafos. Grafos simples especiales. Representación de grafos: matriz de adyacencias, matriz de incidencias.
- 3.2 Caminos, ciclos y grafos conexos. Grafos Eulerianos y Hamiltonianos. Grafos planares.
- 3.3 Árboles, definiciones básicas. Árboles de búsqueda binarios. Árboles de decisión. Árboles de cubrimiento. Árboles de Juegos. Otras aplicaciones de los árboles.
- 3.4 Isomorfismo de grafos. El problema del coloreado de un grafo.
- 3.5 Problemas de flujo en redes.

Aplicaciones: Modelización de Redes. Técnicas de Inteligencia Artificial para Juegos

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS TRANSVERSALES / GENÉRICAS:

- Aprendizaje autónomo
- Capacidad de análisis y síntesis
- Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica
- Resolución de problemas
- Trabajo individual y por parejas
- Comunicación oral y escrita

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- Cognitivas (Saber):
 - Idioma
 - Matemáticas
 - Nuevas tecnologías TIC
 - Conocimientos de informática
 - Procedimentales / Instrumentales (Saber hacer):
 - Redacción en interpretación de documentación técnica
 - Estimación y programación del trabajo
 - Planificación, organización y estrategia.

- Actitudinales (Ser):
 - Calidad
 - Toma de decisión
 - Capacidad de iniciativa y participación

TÉCNICAS DOCENTES

Las técnicas docentes que se van a utilizar son:

- Clases de teoría
- Exposiciones sobre trabajos de casos prácticos.
- Tutorías colectivas de teoría
- Clases de prácticas
- Corrección de las prácticas
- Tutorías colectivas de prácticas
- Tutorías individualizadas

DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN:

Clases de teoría:

- Se hará una reseña inicial del contenido de cada tema y se indicará su relación con los otros temas.
- Al comenzar la explicación de una sección de un tema, se indicarán las relaciones que posee con otras secciones del mismo tema o de temas diferentes.
- Se explicará detenidamente cada sección de cada tema teórico.

Exposiciones:

- El profesor propondrá los trabajos sobre trabajos de casos prácticos, que los estudiantes deberán preparar y exponer a lo largo del curso.
- Los trabajos podrán hacerse individualmente o en parejas.

Acerca de las prácticas:

Las prácticas y tutorías se realizarán por grupos en el laboratorio con base en la guía del curso.

Tutorías colectivas de teoría o prácticas:

Es una actividad desarrollada dentro de las horas de clase

- El profesor responderá a las preguntas que les planteen los estudiantes procurando que ellos intenten deducir las respuestas correctas.
- Se procurará que las preguntas que se planteen no sean dudas particulares de un estudiante, sino dudas generales que puedan tener la mayoría de los estudiantes. Las dudas particulares se deben plantear en las tutorías individuales.
- El profesor también podrá plantear preguntas a los estudiantes para comprobar si han aprendido correctamente los conceptos fundamentales de la asignatura.

Tutorías individualizadas:

Según es reglamento estudiantil vigente, en su artículo 60. ("ARTÍCULO 60o.: El estudiante de la Universidad tiene derecho a:.....Ser asistido, asesorado y oído por quienes tienen la responsabilidad administrativa y docente.". Subrayado nuestro), estas tutorías están enmarcadas dentro de la actividad docente y los horarios deberán ser concertados con todos los estudiantes o con la mayoría cuando con todos no sea posible.

- Los estudiantes con el fin de poder organizar y garantizar que la atención sea individual, deberá solicitar con anticipación cita con el profesor.
- Los estudiantes deben utilizar estas tutorías a lo largo de todo el curso y no sólo antes de la fecha del examen.
- El profesor intentará resolver las dudas particulares que pueda tener cada estudiante en relación con los temas de teoría, los trabajos de las exposiciones, las prácticas, etc.
- Aunque las dudas más simples puedan plantearse mediante correo electrónico, es preferible que haya una reunión del profesor y el estudiante para resolver las dudas más complejas.
- La Universidad podrá disponer como recurso adicional un "asistente de cátedra o monitor", que podrá ser un estudiante de semestres superiores, según el reglamento que sobre este particular maneje la Universidad.

MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO

El profesor podrá comprobar el grado de seguimiento de la asignatura mediante:

- La asistencia a las clases de teoría y prácticas
- Las exposiciones de temas de teoría.
- La corrección de las prácticas.
- Las tutorías personales
- Los parciales
- Los exámenes de corta duración (Quiz).

EVALUACIÓN

Taller 1 ó Examen Corto 1	20%
Taller 2 ó Examen Corto 2	20%
Trabajo Final	30%
Examen Final	30%.

Los porcentajes están sujetos a ser negociados con los alumnos por parte del docente, exceptuando el porcentaje del examen final que nunca deberá ser inferior al 30%.

BIBLIOGRAFÍA

GRIMALDI, R.P.: *"Matemática Discreta y Combinatoria"*. Ed. Addison Wesley, 1997.

GARCÍA, F.: *"Matemática Discreta"* Ed. Paraninfo, 2001.

ROSEN, K.H.: *"Matemática Discreta y sus Aplicaciones"*. Ed. McGraw-Hill, 2004.

MUNRO, J.E.: *"Discrete Mathematics for Computing"*. Ed. Chapman and Hall, 1992.

HORTALÁ, M.T.; LEACH, J.; RODRÍGUEZ, M.: *"Matemática Discreta y Lógica Matemática"*. Ed. Complutense, 1998.

CABALLERO, R.; HORTALÁ, t.; MARTÍ, N. y otros: *"Matemática Discreta para Informáticos. Ejercicios resueltos"*. Ed. Pearson Prentice Hall, 2007.

GARCÍA, F.; HERNÁNDEZ, G.; NEVOT, A.: *"Problemas resueltos de Matemática Discreta"*. Ed. Thomson, 2003.

GARCÍA, C.; LÓPEZ, J. M.; PUIGJANER, D.: *"Matemática Discreta. Problemas y ejercicios resueltos"*. Ed. Prentice Hall, 2002.

LIPSCHUTZ, S.; LIPSON, M.: *"2000 problemas resueltos de Matemática Discreta"*. Ed. McGraw-Hill, 2004.

TRÍAS, J.: *"Matemàtica Discreta. Problemes resolts"*. Ed. UPC, 2001.

SPIEGEL, M.: *"Álgebra"*. Ed. McGraw Hill, 2000.

JOHNSONBAUGH, R.: *" Matemáticas Discretas "* Ed. Pearson Prentice Hall, 2005.

BUSTAMANTE, A.: *" Lógica y Argumentación "* Ed. Pearson Prentice Hall, 2009.

HENLE, M.: *" A Combinatorial Introduction to Topology"* Ed. Dover, 1994.

MÚNERA, L.: *" Principios de Inteligencia Artificial y Sistemas Expertos "* Ed. Universidad Icesi, 2001.