

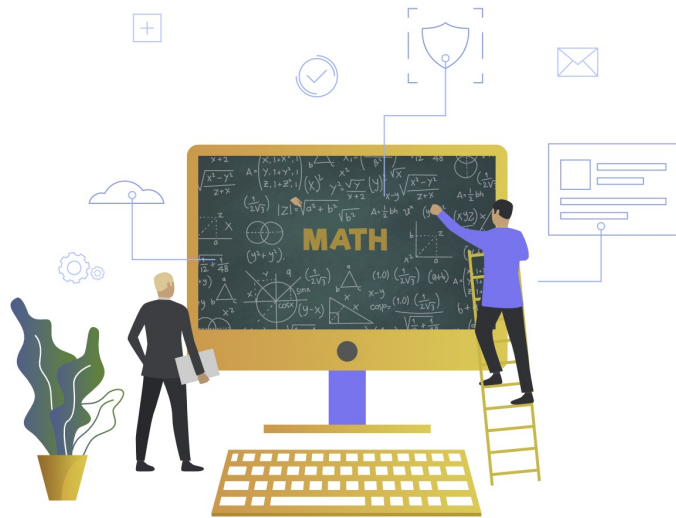
Matemáticas Discretas

Dr. José Lázaró Martínez Rodríguez

2023

Introducción

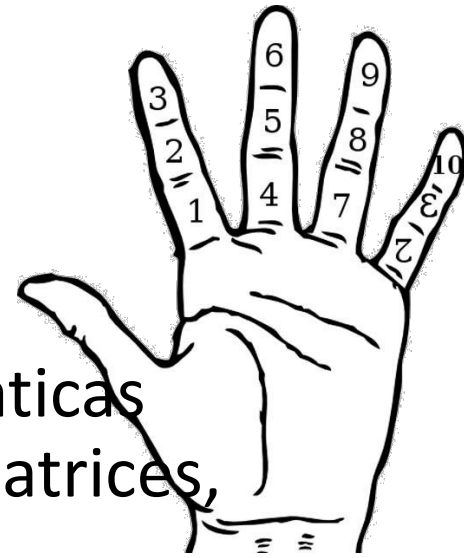
- La computación y las matemáticas tienen gran relación entre sí, sólo hay que recordar que las computadoras fueron creadas inicialmente para realizar operaciones matemáticas con mayor rapidez, además de que la computación no se podría entender sin las matemáticas.



Mathematics is a fundamental intellectual tool in computing, but computing is also increasingly used as a key component in mathematical problem-solving.

Introducción

- Matemáticas para computación abarca ramas de las matemáticas como sistemas numéricos, métodos de conteo, conjuntos, matrices, lógica matemática, álgebra booleana, relaciones y funciones.
- Son la base para el diseño de todo lo que se maneja en la computadora.



¿Por qué son tan importantes las matemáticas?

- **1. Matemáticas discretas**

- ¿Has oído hablar de la Notación Lógica, Teoría de Conjuntos, Combinatoria, Teoría de Gráfos, Probabilidad, Teoría de Números, Álgebra, etc.?
 - Todo esto es parte de las Matemáticas Discretas y también una base para la Programación y la Informática.

- **2. Las matemáticas enseñan el uso de los algoritmos**

- ¿dónde usaste por primera vez un algoritmo?
- ¡No fue la clase de informática sino la de matemáticas! ¡¿No me crees?! Bueno, " $2 + 3 = 5$ " es un algoritmo básico que aprendiste en la clase de Matemáticas que demuestra la suma de 2 y 3.
- Las matemáticas son muy importantes para aprender el uso básico de los algoritmos que se utilizan de forma avanzada en la informática.

¿Por qué son tan importantes las matemáticas?

- **3. Las matemáticas proveen las habilidades analíticas requeridas en ciencias de la computación**
- La capacidad de análisis es necesaria para la resolución de problemas y el análisis de datos.
- ¿Y adivina dónde utilizas estas habilidades por primera vez?
¡¡Matemáticas!! Sí, las matemáticas siempre te obligan a analizar tus ecuaciones y entender el flujo de derivación en caso de que se cometa un error. Este error debe ser corregido para obtener la solución final.

¿Por qué son tan importantes las matemáticas?

- **4. Los conceptos matemáticos son necesarios en muchas disciplinas de la informática**
- Ciencia de la Computación es un término que contiene muchas disciplinas como Sistemas Operativos, Bases de Datos, Redes, Inteligencia Artificial, Sistemas Embebidos, Análisis de Datos...
- Mientras que hay algunas disciplinas que puedes manejar con un mínimo conocimiento de Matemáticas, la mayoría de ellas requieren al menos algún nivel de competencia.
- Por ejemplo, campos como la Inteligencia Artificial y el Aprendizaje Automático requieren un conocimientos matemáticos como el álgebra lineal, el cálculo multivariable, la teoría de la probabilidad, etc.

Propósito del curso

- El curso tiene como propósito la comprensión de ejercicios y aplicaciones matemáticas en las que se sustenten las respuestas para la toma de decisiones.
- Por tal razón, se apoya en las matemáticas discretas que surgen como una disciplina que unifica diversas áreas tradicionales de las matemáticas; es de gran interés para la informática, ya que la información se manipula y almacena en las computadoras en forma discreta.
- Tiene su aplicación siempre que deban contarse objetos, se estudien relaciones entre conjuntos finitos o se analicen procesos que incluyan un número finito de pasos.

Justificación

- Esta asignatura tiene como objetivo estudiar los métodos derivados de la matemática formal con el fin de aplicarlos a una ciencia particular: las ciencias de la computación
- lógica computacional o lógica informática, la cual estudia aspectos que solo se presentan en situaciones computacionales
- por ejemplo, la especificación de programas de cómputo, la demostración automática de teoremas y la programación automática, surgen del desarrollo de procedimientos computacionales.

Metodología de estudio

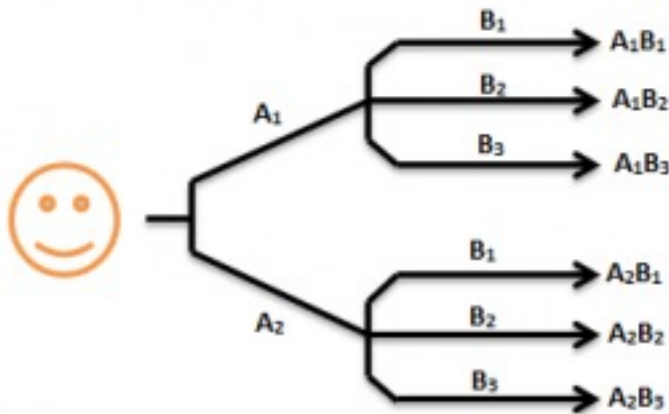
- La naturaleza del curso es teórico-práctica, por lo que es importante estimular y motivar al estudiante como los responsables de la construcción de su conocimiento.
- En la parte teórica cumplir con lecturas asignadas, así como tareas, prácticas y ejercicios propuestos. Se fomentará el trabajo en grupo, para lograr un aprendizaje participativo y colaborativo.
- Se desarrolla la parte práctica para orientar al estudiante en el trabajo de las tareas y actividades individuales y grupales.

Temario

1. Principios fundamentales de conteo
2. Teoría de conjuntos
3. Lógica proposicional
4. Relaciones y funciones
5. Teoría de grafos

Principios fundamentales de conteo

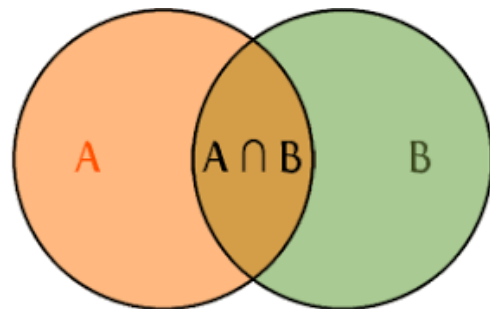
- Contar es una de las actividades matemáticas más elementales que se nos puedan ocurrir, pero no es sólo imprescindible para las actividades cotidianas o el desarrollo de mayores competencias aritméticas, sino también para el establecimiento de nociones más complejas y abstractas como los algoritmos.



- Permutaciones
- Combinaciones
- Permutaciones y combinaciones con repetición

Teoría de conjuntos

- La teoría de conjuntos es la rama de la lógica matemática que estudia los conjuntos, que pueden describirse informalmente como colecciones de objetos.
- El concepto de conjunto es de fundamental importancia en las matemáticas modernas. La mayoría de los matemáticos creen que es posible expresar todas las matemáticas en el lenguaje de la teoría de conjuntos.



- Conjuntos y subconjuntos
- Operaciones con conjuntos
- Diagramas de Venn
- Identidades de conjuntos

Lógica Proposicional

- Si bien la lógica nace para la demostración de expresiones matemáticas y teoremas, se aplica en la informática para probar sistemas y crear lenguajes de programación, con esta se puede probar su validez.

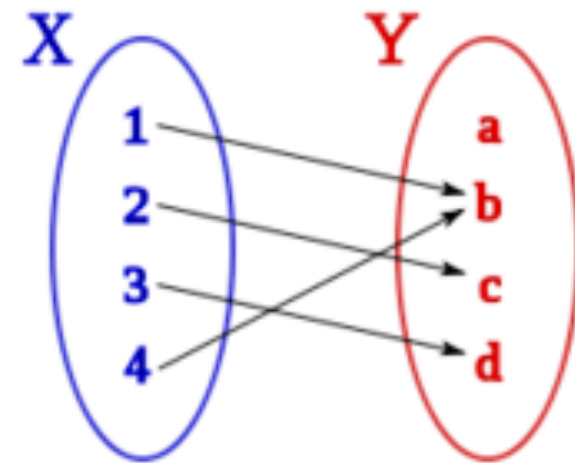
$$\frac{p \quad p \rightarrow q}{\therefore q}$$

- Lógica proposicional
- Lógica de predicados y cuantificadores
- Métodos de demostración

Relaciones y funciones

- La relación es una función matemática, la cual sirve de base para los diferentes lenguajes de programación. En este tema se presenta la noción de relación, las matrices de relación y algunos de sus tipos.

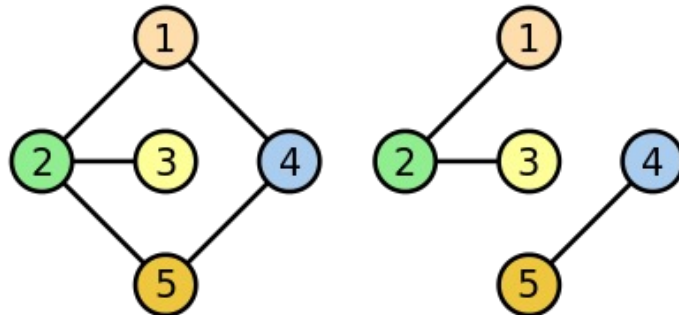
$$\mathbf{A} \times \mathbf{B} = \{(0, 1), (0, 2), (3, 1), (3, 2), (4, 1), (4, 2)\}$$



- Relaciones binarias
- Funciones

Grafos y árboles

- Árboles y grafos se refiere a estructuras de datos que permiten organizar y mantener información en una computadora.
- Forma de organizar información usando nodos y flechas entre los nodos (a esas flechas también se les llama arcos, a los nodos también se les llama vértices).
- Los grafos y árboles son apropiados por ejemplo para capturar sólo una parte de la información de objetos, situaciones y otros tipos de información (i.e son apropiados para abstraer).



- Caminos y ciclos
- Isomorfismo
- Árboles

Evaluación

- Asistencia y participación – 20 %
 - Tareas – 30 %
 - Examen – 50 %
-
- Necesario:
 - Entregar tareas para derecho a examen
 - Prohibido:
 - Plagio

Reglas

- Realizar tareas en el día y hora solicitados (no se aceptan retrasos)
- Tomar nota en clase para contestar preguntas
- Ser respetuosos
- Ser participativos

Bibliografía

- Johnsonbaugh, R. (2005). *Matemáticas discretas*. Pearson Educación.
- Murillo, J. A. J. (2014). Matemáticas para la computación. Alfaomega.
- Epp, S. S. (2010). *Discrete mathematics with applications*. Cengage learning.
- Matemáticas Discretas y Combinatoria - Ralph P. Grimaldi - 3ra Edición, 1998