

# Matemáticas Discretas

# Qué es la Ingeniería?

Aplicación del *conocimiento científico*, económico, social y práctico para el diseño, construcción, mantenimiento y mejora de estructuras, máquinas, dispositivos, sistemas, materiales y procesos.

Adaptada de Wikipedia.org

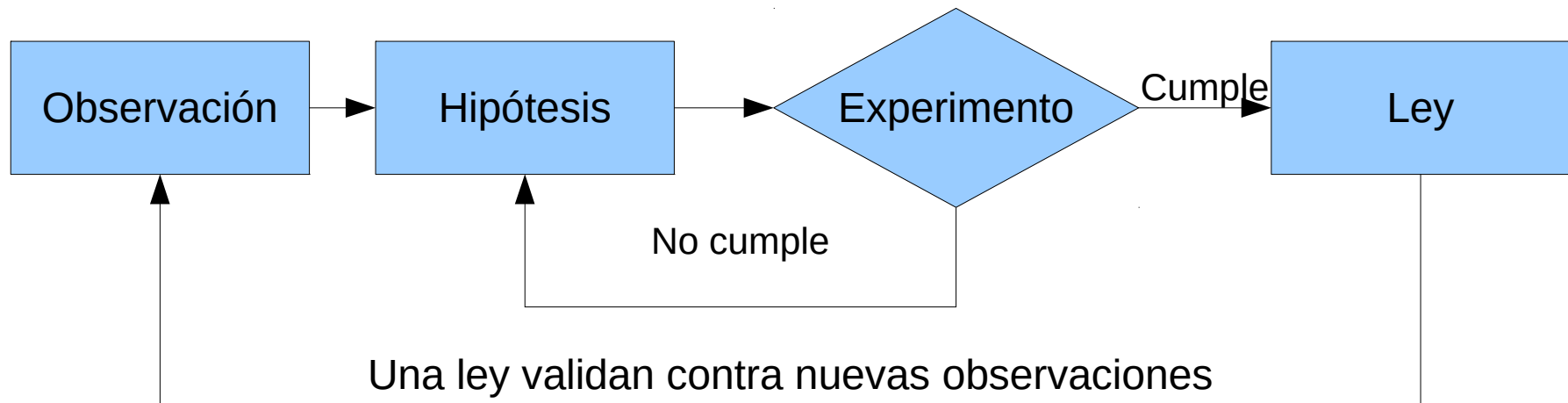
# Conocimiento científico

Fundamentado en las ciencias, las cuales describen por medio de proposiciones ***verificables*** el universo.

Las ciencias a su vez se descomponen en las ciencias naturales y las matemáticas.

# Ciencias naturales

- Explican fenómenos físicos, químicos, biológicos.
- Se apoyan en el *método científico*:



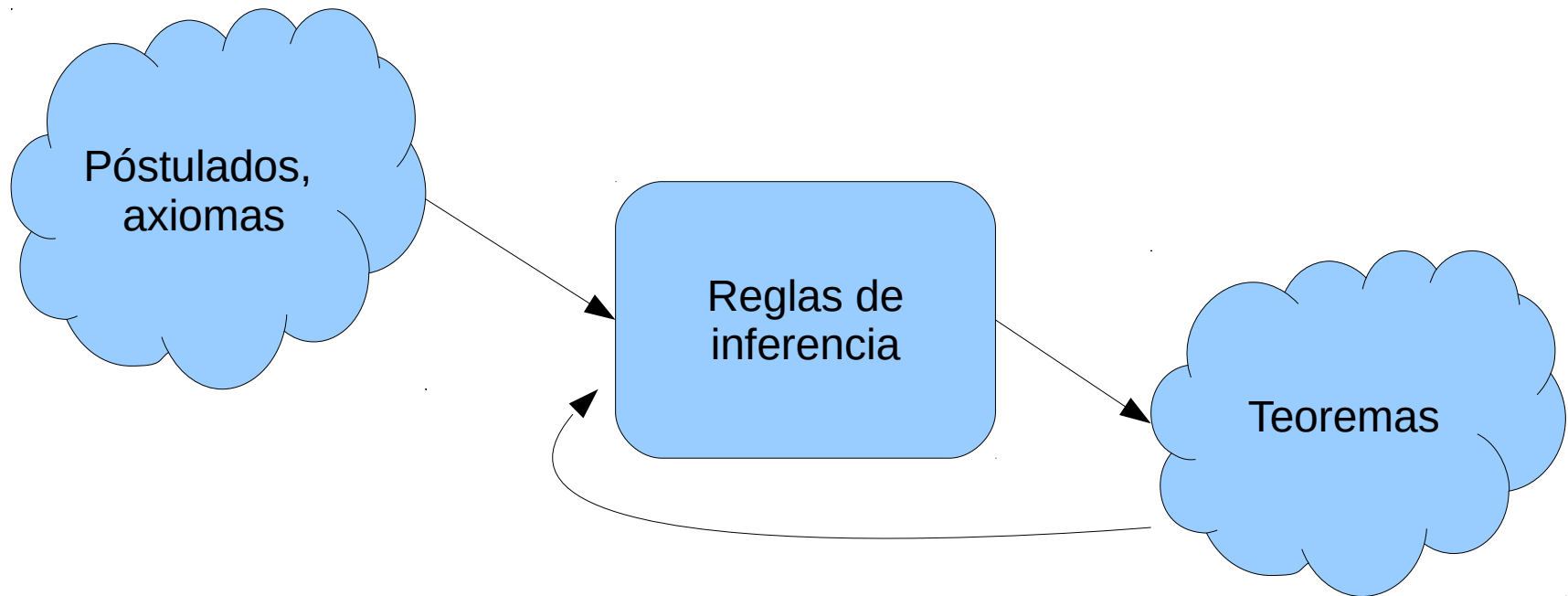
- El método científico es un método ***inductivo***: De lo particular a lo general.

# Matemáticas

- Ciencia abstracta que investiga de manera ***deductiva*** las conclusiones implícitas de las relaciones espaciales y numéricas. Incluye entre sus principales divisiones la geometría, la aritmética, el álgebra, entre muchas.

Adaptada del Oxford English Dictionary

# Método deductivo



# Matemática

## Discretas vs. Continuas

- Necesidades en la Ingeniería (en general)
  - Medir
  - Modelar
  - Diseñar
- Variables físicas: Se representan por medio de números reales  $\mathbb{R}$ , naturales  $\mathbb{N}$ , complejos  $\mathbb{C}$  (entre otros).

# Necesidades en Ingeniería Informática

- Computadoras
  - Analógicas
  - Digitales
- Computación digital: Dos símbolos **0** y **1**
- Y que se puede hacer con solo 2 símbolos?
  - Lógica matemática
  - Lógica digital



# Y para que nos sirve la lógica?

- Técnicas de demostración
  - Aplicaciones en Algoritmos: Es correcto un algoritmo?
  - Aplicaciones en Ingeniería de Software:
    - Teoría de tipos (lenguajes de programación)
    - Métodos formales
- Hardware
  - Diseño lógico
  - Arquitectura de Computadores

# Y si necesito más de 2 símbolos?

- Palabras binarias, e.g. Byte, Word, Long-Word, etc.
- Trivial establecer algunas correspondencias
  - 8 bits  $\leftrightarrow$  naturales 0..255
  - 8 bits  $\leftrightarrow$  enteros -128..127
- Otros casos no tan simples
  - Racionales
  - Reales

# Otras áreas de aplicación de las matemáticas discretas

- Teoría de Conjuntos
- Relaciones y funciones
- Árboles y grafos
- Teoría de números y criptografía

# Aplicaciones de la teoría de conjuntos

- Bases de datos: Conjuntos enumerables
  - Alumnos, Clases
  - Asientos de avión, cuartos de hotel
  - Tiquetes para el estadio, teatro, etc.
  - Manejo de Inventario

# Relaciones y funciones

- Propiedades entre los datos
- Aplicaciones en:
  - Bases de datos
  - Técnicas de optimización
  - Teoría de números: Criptografía
  - Lenguajes de programación: Programación funcional
- Bases de datos relacionales

# Árboles y Grafos

- Relaciones
  - Padres → Hijos: Árbol genealógico
  - Facebook, Redes Sociales: Grafos
- Redes de telecomunicaciones
  - Enrutamiento
  - Capacidad de la red
  - Confiabilidad
- Automátas
  - Teoría de la computación, lenguajes, compiladores

# Programa de la Materia

## 1.Lógica

- Cálculo de Proposiciones
- Cálculo de Predicados

## 2.Inducción y Recursividad

## 3.Prolog

## 4.Aplicaciones a la programación

# Textos Guía

- **Matemática Discreta y Lógica**  
Grassman y Tremblay  
510 / G71
- **Estructuras Matemáticas para la Computación**  
Kolman, Busby, Ross  
510 / K45
- **Mathematics for Computer Science**  
E. Lehman, F. Thomson, A. Meyer  
<http://courses.csail.mit.edu/6.042/fall10/mcs-ftl.pdf>



# Referencias Adicionales 1

- **Matemática Discreta y sus Aplicaciones**  
Kenneth Rosen  
510 / R67m
- **Matemática Discreta y Combinatoria**  
Ralph Grimaldi  
510 / G74
- **Matemáticas Discretas**  
Edward Scheinerman  
510 / S23
- **Matemáticas Discretas**  
Johnsonbaugh  
510 / J64

# Referencias Adicionales

- **Elementos de Matemáticas Discretas**  
Liu  
510 / L48
- **forall X: An Introduction to Formal Logic**  
P.D. Magnus  
<https://www.fecundity.com/logic/content.html>
- **Discrete Mathematics**, 2nd Ed.  
Oscar Levin  
<http://discrete.openmathbooks.org/home.php>
-

# Evaluación

	Porcentage
Quices de Seguimiento	40%
Talleres Prolog	40%
Evaluación Final	20%

## **Políticas de honestidad académica:**

- El trabajo académico debe ser realizado por cada estudiante.
- Se permite la discusión de ideas, pero no el plagio.
- Cuando se usan fuentes externas (documentación, librerías, etc.) se deben citar las fuentes.

# Docentes

- Jorge M. Londoño P.
- Oficina: Bloque 11, Piso 3
- Grupo GIDATIC