

# Unidad 2: Lógica de Predicados

## Lógica (IA1.1)

Tecnatura Universitaria en Inteligencia  
Artificial

Branco Blunda  
2025



## Introducción

La lógica proposicional tiene limitaciones para expresar proposiciones complejas. La **lógica de predicados** permite representar enunciados más elaborados usando *cuantificadores, variables y predicados*.

## Elementos de la Lógica de Predicados

- **Constantes:** Representan objetos específicos (ej: a, b, c).
- **Variables:** Simbolizan objetos genéricos (ej: x, y, z).
- **Funciones:** Asocian objetos con otros objetos (ej: padre(x)).
- **Predicados:** Describen propiedades o relaciones (ej: esEstudiante(x)).
  - **Cuantificadores:**
    - $\forall$  (universal): “Para todo...”
    - $\exists$  (existencial): “Existe al menos uno...”

## Ejemplos

- Proposición: “Todos los estudiantes estudian.”
  -   $\forall x$  (esEstudiante(x)  $\rightarrow$  estudia(x))
- Proposición: “Algún estudiante aprueba.”
  -   $\exists x$  (esEstudiante(x)  $\wedge$  aprueba(x))

## Equivalencias Lógicas Útiles

- Negación de cuantificadores:
  - $\neg \forall x P(x) \equiv \exists x \neg P(x)$
  - $\neg \exists x P(x) \equiv \forall x \neg P(x)$
- Leyes de De Morgan aplicadas a cuantificadores:
  - Muy útiles para negar proposiciones complejas.

## Interpretaciones

Una **interpretación** asigna significado a los símbolos:

- Dominio de discurso: conjunto sobre el cual se cuantifica.
- Asignación: cada constante, función o predicado se asocia con elementos o relaciones del dominio.

## Validez, Satisfacibilidad y Deducción

- **Válido**: siempre verdadero bajo cualquier interpretación.
- **Satisfacible**: verdadero en al menos una interpretación.
  - **Insatisfacible**: falso en todas las interpretaciones.

## Inferencia con Lógica de Predicados

Permite **deducir** conclusiones a partir de premisas usando reglas como:

- Modus Ponens
- Generalización Universal
- Instanciación Existencial

## Cuantificación Múltiple

Orden de los cuantificadores importa:

- $\forall x \exists y \text{ ama}(x, y)$ : “Cada uno ama a alguien.”
- $\exists y \forall x \text{ ama}(x, y)$ : “Hay alguien a quien todos aman.”

## Conclusión

La lógica de predicados amplía la lógica proposicional permitiendo representar estructuras más ricas, incluyendo relaciones, propiedades y generalizaciones. Es esencial en inteligencia artificial, bases de datos y razonamiento automático.