

# Estructuras Discretas

## Tarea 8

Fecha de entrega: lunes 13 de noviembre de 2023

**Por: Pérez Servin Darshan Israel**

Profesor: Nestaly Marín Nevárez

Ayudantes de teoría: Eduardo Pereyra Zamudio

Ricardo López Villafán

Ayudantes de laboratorio: Edgar Mendoza León

David Valencia Rodríguez

Resuelva de manera limpia y ordenada los siguientes ejercicios. Indique claramente el número de pregunta que se está resolviendo.

1. *5 puntos* Traduzca los siguientes enunciados a lógica de predicados. Indique de manera clara el universo de discurso, los predicados que utilizará, y a qué inciso corresponde cada fórmula.
  - (a) Hay un mango que es más dulce que todos los limones y que todas las peras.
  - (b) No es cierto que todo limón sea más dulce que algún mango.
  - (c) Todas las manzanas son frutas.
  - (d) Algunas frutas son ácidas.
  - (e) Hay alguna pera que no es más dulce que alguna manzana.
  - (f) Todas las fresas son ácidas y son más dulces que los limones.

**UNIVERSO:** Frutas

**M(x):**  $x$  es mango

**P(x):**  $x$  es pera

**L(x):**  $x$  es limón

**F(x):**  $x$  es fresa

**B(x):**  $x$  es manzana

**A(x):**  $x$  es ácida

**D(x,y):**  $x$  es más dulce que  $y$

- (a)
$$\exists x(M(x) \wedge (\forall y(L(y) \rightarrow D(x, y))) \wedge (\forall z(P(z) \rightarrow D(x, y))))$$
- (b)
$$\neg \forall x(L(x) \rightarrow \exists y(M(y) \wedge D(x, y)))$$

(c)

$$\forall x(B(x))$$

(d)

$$\exists x(A(x))$$

(e)

$$\exists x(P(x) \wedge \neg \exists y(B(y) \wedge D(y, x)))$$

(f)

$$\forall x \forall y (F(x) \rightarrow (A(x) \wedge \forall y (L(y) \wedge D(x, y))))$$

2. 5 puntos Sean  $f^{(1)}$  y  $g^{(2)}$  símbolos de función, y sean  $P^{(1)}$ ,  $Q^{(2)}$  y  $R^{(3)}$  símbolos de predicado. Para cada uno de los siguientes incisos, determine si se trata de un término, una fórmula atómica, una fórmula no atómica (compleja), una fórmula cuantificada (fórmula con cuantificadores, pero con presencias de variables libres), o un enunciado (fórmula con cuantificadores, sin presencias de variable libres). En caso de ser de una fórmula cuantificada con variables libres, indique cuáles son las presencias de variables libres.

(a)  $\neg \forall x \forall y (P(f(x)) \wedge Q(x, j))$

**Es una fórmula cuantificada. Siendo "j" una variable libre**

(b)  $Q(g(x, f(y)), b)$

**Es una fórmula atómica**

(c)  $P(a) \vee \neg R(x, y, z)$

**Es una fórmula no atómica**

(d)  $\exists x \exists z (P(f(x)) \wedge Q(x, g(x, y)) \rightarrow \forall y R(x, y, z))$

**Es un fórmula cuantificada. Siendo "y" una variable libre al inicio, a pesar de que después se declare como un  $\forall$**

(e)  $\neg Q(a, f(b)) \rightarrow \neg P(g(a, b))$

**Es una fórmula no atómica**

(f)  $\forall x \forall y \forall z (P(x, y) \wedge R(x, y, z)) \vee \exists z (Q(x, z))$

**Es un enunciado**

(g)  $\forall x (F(x) \rightarrow (A(x) \wedge \forall y (L(y) \rightarrow D(x, y))))$

**Es un enunciado**