

# Análisis Lógico 2025-2

## Tarea pre-examen Unidad III

November 29, 2025

Expediente	Nombre
219208106	Bórquez Guerrero Angel Fernando

---

### I. Defina lo siguiente:

#### 1. FNN

Forma Normal Negada

#### 2. PRENEX

Forma estándar de escribir fórmulas lógicas en la que todos los cuantificadores se agrupan al inicio, seguidos por una matriz libre de cuantificadores.

$Q_1x_1Q_2x_2Q_3x_3\dots Q_nx_n\Phi$ ,  $\Phi$  = Matriz sin  $\forall$  y  $\exists$

#### 3. FNC

Forma Normal Conjuntiva. Una fbf está en FNC si es una conjunción de la forma  $F_1 \wedge F_2 \wedge \dots \wedge F_n$  en donde cada  $F_i$  es una disyunción de literales, es decir  $\bigwedge_{i=1}^m \bigvee_{j=1}^{n_i} L_{ij}$ .

#### 4. Skolem

Fórmula de primer orden en FNC-PRENEX que contiene únicamente cuantificadores universales.

#### 5. Cláusula

Es una disyunción de literales.

#### 6. Cláusula Horn

Es una cláusula que tiene, a lo sumo, un literal positivo.

#### 7. Hecho Horn

Es una cláusula Horn que tiene exactamente un literal positivo y ningún literal negativo. Se asume como verdad.

#### 8. Regla Horn

Es una cláusula Horn con exactamente un literal positivo y uno o más negativos, es decir:

$$(\neg p_1 \vee \neg p_2 \vee \dots \vee \neg p_n \vee q) \equiv (\neg p_1 \vee \neg p_2 \vee \dots \vee \neg p_n) \rightarrow q$$

### II. Dados los siguientes enunciados en lenguaje natural, transformar a FNN, PRENEX, FNC, Skolem, FNCS, forma clausal e identificar el tipo de cláusulas que los conforman.

1. Existe exactamente un reno con la nariz roja que trabaja para Santa.

- $D = \{\text{renos}\}$
- $R(x) := \text{"}x \text{ tiene la nariz roja"}$
- $S(x) := \text{"}x \text{ trabaja para Santa"}$

$$F : \exists x[(R(x) \wedge S(x)) \wedge \forall y((R(y) \wedge S(y)) \rightarrow y = x)]$$

$$FNN : \exists x[R(x) \wedge S(x) \wedge \forall y((\neg R(y) \vee \neg S(y)) \vee y = x)]$$

$$PRENEX : \exists x \forall y[R(x) \wedge S(x) \wedge (\neg R(y) \vee \neg S(y) \vee y = x)]$$

$$Skolem : \forall y[R(c) \wedge S(c) \wedge (\neg R(y) \vee \neg S(y) \vee y = c)]$$

$$Cl_1 = \{R(c)\}: \text{Cláusula unitaria, positiva y Horn}$$

$$Cl_2 = \{S(c)\}: \text{Cláusula unitaria, positiva y Horn}$$

$$Cl_3 = \{\neg R(y), \neg S(y), y = x\}: \text{Cláusula mixta y Horn}$$

2. Todo elfo que fabrica juguetes ayuda al menos a un niño que los pidió en una carta.

- $E(x) := \text{"}x \text{ es un elfo"}$
- $J(x) := \text{"}x \text{ fabrica juguetes"}$
- $A(x, y) := \text{"}x \text{ ayuda a } y\text{"}$
- $N(x) := \text{"}x \text{ es un niño"}$
- $C(x) := \text{"}x \text{ pidió juguetes en una carta"}$

$$F : \forall x[(E(x) \wedge J(x)) \rightarrow \exists y(N(y) \wedge C(y) \wedge A(x, y))]$$

$$FNN : \forall x[(\neg E(x) \vee \neg J(x)) \vee \exists y(N(y) \wedge C(y) \wedge A(x, y))]$$

$$PRENEX : \forall x \exists y[(\neg E(x) \vee \neg J(x)) \vee (N(y) \wedge C(y) \wedge A(x, y))]$$

$$Skolem : \forall x[(\neg E(x) \vee \neg J(x)) \vee (N(f(x)) \wedge C(f(x)) \wedge A(x, f(x)))]$$

$$FNCS : \forall x[(\neg E(x) \vee \neg J(x) \vee N(f(x))) \wedge (\neg E(x) \vee \neg J(x) \vee C(f(x))) \wedge (\neg E(x) \vee \neg J(x) \vee A(x, f(x)))]$$

$$Cl_1 = \{\neg E(x), \neg J(x), N(f(x))\}: \text{Cláusula mixta y Horn}$$

$$Cl_2 = \{\neg E(x), \neg J(x), C(f(x))\}: \text{Cláusula mixta y Horn}$$

$$Cl_3 = \{\neg E(x), \neg J(x), A(x, f(x))\}: \text{Cláusula mixta y Horn}$$

3. Si los alumnos de análisis lógico presentan el examen, entonces lo aprobarán y pasarán una feliz navidad.

- $D = \{\text{alumnos}\}$
- $L(x) := \text{"}x \text{ es alumno de lógica"}$
- $E(x) := \text{"}x \text{ presenta el examen"}$
- $A(x) := \text{"}x \text{ aprueba el examen"}$
- $N(x) := \text{"}x \text{ pasa una feliz navidad"}$

$$F : \forall x[(L(x) \wedge E(x)) \rightarrow (A(x) \wedge N(x))]$$

$$FNN : \forall x[(\neg L(x) \vee \neg E(x)) \vee (A(x) \wedge N(x))]$$

$$FNCS : \forall x[(\neg L(x) \vee \neg E(x) \vee A(x)) \wedge (\neg L(x) \vee \neg E(x) \vee N(x))]$$

$$Cl_1 = \{\neg L(x), \neg E(x), A(x)\}: \text{Cláusula mixta y Horn}$$

$$Cl_2 = \{\neg L(x), \neg E(x), N(x)\}: \text{Cláusula mixta y Horn}$$

4. No todos pueden ser grandes artistas, pero un gran artista puede venir de cualquier lugar.

- $P(x) := “x \text{ es una persona}”$
- $L(x) := “x \text{ es un lugar}”$
- $A(x) := “x \text{ es un gran artista}”$
- $V(x, y) := “x \text{ viene de } y”$

$$F : \exists x(P(x) \wedge \neg A(x)) \wedge \forall l(L(l) \rightarrow \exists y(P(y) \wedge A(y) \wedge V(y, l)))$$

$$FNN : \exists x(P(x) \wedge \neg A(x)) \wedge \forall l(\neg L(l) \vee \exists y(P(y) \wedge A(y) \wedge V(y, l)))$$

$$PRENEX : \exists x \forall l \exists y[(P(x) \wedge \neg A(x)) \wedge (\neg L(l) \vee (P(y) \wedge A(y) \wedge V(y, l)))]$$

$$Skolem : \forall l[(P(c) \wedge \neg A(c)) \wedge (\neg L(l) \vee (P(f(l)) \wedge A(f(l)) \wedge V(f(l), l)))]$$

$$FNCS : \forall l[P(c) \wedge \neg A(c) \wedge (\neg L(l) \vee P(f(l))) \wedge (\neg L(l) \vee A(f(l))) \wedge (\neg L(l) \vee V(f(l), l))]$$

$$Cl_1 = \{P(c)\}: \text{Cláusula unitaria, positiva y Horn}$$

$$Cl_2 = \{\neg A(c)\}: \text{Cláusula unitaria, positiva y Horn}$$

$$Cl_3 = \{\neg L(l), P(f(l))\}: \text{Cláusula mixta y Horn}$$

$$Cl_4 = \{\neg L(l), A(f(l))\}: \text{Cláusula mixta y Horn}$$

$$Cl_5 = \{\neg L(l), V(f(l), l)\}: \text{Cláusula mixta y Horn}$$

5. Si Fernando puede resolver el examen, entonces Alcantar puede.

- $D = \{personas\}$
- $E(x) := “x \text{ puede resolver el examen}”$
- $f = “Fernando”$
- $a = “Alcantar”$

$$F : P(f) \rightarrow P(a)$$

$$FNN : \neg P(f) \vee P(a)$$

$$Cl_1 = \{\neg P(f), P(a)\}: \text{Cláusula mixta y Horn}$$

6. Ningún robot causará daño a un ser humano o permitirá, con su inacción, que un humano sea lastimado.

- $R(x) := “x \text{ es un robot}”$
- $H(x) := “x \text{ es un humano}”$
- $L(x, y) := “x \text{ lastima a } y”$
- $D(x, y) := “x \text{ permite que } y \text{ sea lastimado}”$

$$F : \forall x[R(x) \rightarrow \neg \exists y(H(y) \wedge (L(x, y) \vee D(x, y)))]$$

$$FNN : \forall x[\neg R(x) \vee \forall y(\neg H(y) \vee (\neg L(x, y) \wedge \neg D(x, y)))]$$

$$PRENEX : \forall x \forall y[\neg R(x) \vee (\neg H(y) \wedge (\neg L(x, y) \vee \neg D(x, y)))]$$

$$FNCS : \forall x \forall y[(\neg R(x) \vee \neg H(y)) \wedge (\neg R(x) \vee \neg L(x, y) \vee \neg D(x, y))]$$

$$Cl_1 = \{\neg R(x), \neg H(y)\}: \text{Cláusula negativa y Horn}$$

$$Cl_2 = \{\neg R(x), \neg L(x, y), \neg D(x, y)\}: \text{Cláusula negativa y Horn}$$