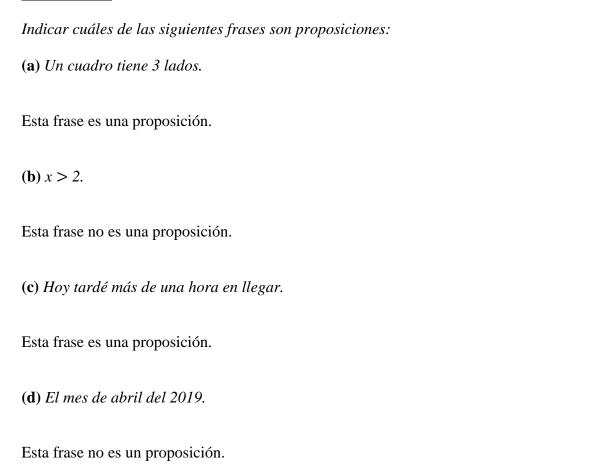
# Trabajo Práctico Nº 1: Lógica y Conjuntos.

# Ejercicio 1.



### Ejercicio 2.

Expresar las siguientes proposiciones en forma simbólica, negarlas y retraducir su negación al lenguaje coloquial:

(a) Juana no es simpática pero sabe bailar.

p: "Juana no es simpática".

q: "Juana sabe bailar".

Forma simbólica Proposición: p A q.

Forma simbólica Negación Proposición:  $\neg (p \land q) \leftrightarrow \neg p \lor \neg q$ .

Lenguaje coloquial Negación Proposición: "Juana es simpática o no sabe bailar".

**(b)** Los alumnos estudian los fines de semana o se divierten.

p: "Los alumnos estudian los fines de semana".

q: "Los alumnos se divierten".

Forma simbólica Proposición: p V q.

Forma simbólica Negación Proposición:  $\neg (p \lor q) \leftrightarrow \neg p \land \neg q$ .

Lenguaje coloquial Negación Proposición: "Los alumnos no estudian los fines de semana y no se divierten".

(c) Si los alumnos conocen a los simuladores, entonces, los desprecian.

p: "Los alumnos conocen a los simuladores".

q: "Los alumnos desprecian a los simuladores".

Forma simbólica Proposición:  $p \rightarrow q$ .

Forma simbólica Negación Proposición:  $\neg (p \rightarrow q) \leftrightarrow \neg (\neg p \lor q) \leftrightarrow \neg \neg p \land \neg q \leftrightarrow p \land \neg q$ .

Lenguaje coloquial Negación Proposición: "Los alumnos conocen a los simuladores y no los desprecian".

# Ejercicio 3.

Construir tablas de verdad de:

(a) 
$$\neg$$
 ( $p \land q$ ).

р	q	<b>p</b> ∧ <b>q</b>	$\neg (p \land q)$
V	V	V	<mark>F</mark>
V	F	F	V
F	V	F	V
F	F	F	V

**(b)** 
$$\neg (\neg p \land \neg r) \land q$$
.

¬р	¬r	$\neg p \wedge \neg r$	¬ (¬ <b>p</b> ∧ ¬ <b>r</b> )	q	<mark>¬ (¬p ∧</mark> ¬r) ∧ q
V	V	V	F	V	F
V	F	F	V	V	V
F	V	F	V	F	F
F	F	F	V	F	F

(c) 
$$(p \rightarrow q) \rightarrow r$$
.

р	q	$\mathbf{p} \longrightarrow \mathbf{q}$	r	$(\mathbf{p} \longrightarrow \mathbf{q}) \longrightarrow \mathbf{r}$
V	V	V	V	V
V	F	F	V	V
F	V	V	F	F
F	F	V	F	F

(d) 
$$\neg$$
 ( $p \lor q$ ).

p	q	<b>p</b> ∨ <b>q</b>	<mark>¬ (p ∨ q)</mark>
V	V	V	<mark>F</mark>
V	F	V	<mark>F</mark>
F	V	V	<mark>F</mark>
F	F	F	V

(e) 
$$\neg q \land \neg r$$
.

### Licenciatura en Informática UNLP - Matemática 0 | 4

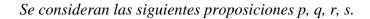
### Juan Menduiña

q	r	$\neg \mathbf{q}$	$\neg \mathbf{r}$	<mark>¬q∧¬r</mark>
V	V	F	F	F
V	F	F	V	F
F	V	V	F	F
F	F	V	V	V

### **(f)** $(\neg s \land p) \lor (s \land \neg p)$ .

s	¬s	p	¬р	$\neg s \wedge p$	$s \wedge \neg p$	$ \begin{array}{c} (\neg s \wedge p) \\ \lor (s \wedge \\ \neg p) \end{array} $
V	F	V	F	F	F	F
V	F	F	V	F	V	V
F	V	V	F	V	F	V
F	V	F	V	F	F	F

# Ejercicio 4.



- p: "Tobi es el perro de mi amigo".
- q: "Tobi es un caniche".
- r: "Tobi es un caniche que ladra todo el tiempo".
- s: "Tobi es un perro muy divertido".

Escribir con palabras del lenguaje coloquial, los resultados de las siguientes operaciones:

(a) 
$$p \wedge q$$
.

"Tobi es el perro de mi amigo y es un caniche".

**(b)** 
$$\neg q \lor \neg r$$
.

"Tobi no es un caniche o no es un caniche que ladra todo el tiempo".

(c) 
$$\neg r \land s$$
.

"Tobi no es un caniche que ladra todo el tiempo y es un perro muy divertido".

(d) 
$$q \vee s$$
.

"Tobi es un caniche o es un perro muy divertido".

# Ejercicio 5.

Simbolizar las siguientes proposiciones:

(a) Si 
$$5 > 3$$
, entonces,  $5 - 3 \ge 0$ .

p: "
$$5 > 3$$
".  
q: " $5 - 3 \ge 0$ ".

$$p \rightarrow q$$
.

(b)  $Si\ A$ ,  $B\ y\ C$  son números racionales tales que 2A+3B - 5C= 0, entonces, A= B= C= 0.

p: "A, B y C son números racionales".

$$q: "2A + 3B - 5C = 0"$$

r: "
$$A = B = C = 0$$
".

$$(p \land q) \rightarrow r$$
.

# Ejercicio 6.

(a) Pasar a la forma si ... entonces ... y simbolizar: "Es necesario ser argentino para ser presidente de la república".

#### Proposición:

"Si soy presidente de la república, entonces, soy argentino".

#### Simbolización:

```
p: "soy presidente de la república".
q: "soy argentino".
```

 $p \rightarrow q$ .

**(b)** Expresar y simbolizar utilizando la palabra suficiente: "Si aprobó el examen, entonces, contestó bien el 40% de sus preguntas".

#### Expresión:

"Es suficiente aprobar el examen para haber contestado bien el 40% de sus preguntas".

#### Simbolización:

```
p: "aprobó el examen".
```

q: "contestó bien el 40% de sus preguntas".

 $p \rightarrow q$ .

(c) Expresar y simbolizar utilizando la palabra necesario: "Pedro es argentino sólo si es americano".

#### Expresión:

"Es necesario que Pedro sea americano para que sea argentino".

#### Simbolización:

```
p: "Pedro es argentino".
```

q: "Pedro es americano".

 $p \rightarrow q$ .

# Ejercicio 7.

Establecer si las siguientes fórmulas constituyen tautologías, contradicciones o contingencias.

(a) 
$$(p \land q) \land (q \land p)$$
.

p	q	$\mathbf{p} \wedge \mathbf{q}$	<b>q</b> ∧ <b>p</b>	( <mark>p ∧ q) ∧ (q ∧</mark> p)
V	V	V	V	V
V	F	F	F	F
F	V	F	F	F
F	F	F	F	F

Esta fórmula constituye una contingencia, ya que los resultados de las diferentes líneas de la tabla de verdad son V y F.

**(b)** 
$$(p \lor q) \longrightarrow p$$
.

р	q	<b>p</b> ∨ <b>q</b>	$(\mathbf{p} \lor \mathbf{q}) \longrightarrow \mathbf{p}$
V	V	V	V
V	F	V	V
F	V	V	F F
F	F	F	V

Esta fórmula constituye una contingencia, ya que los resultados de las diferentes líneas de la tabla de verdad son V y F.

(c) 
$$(q \rightarrow p) \lor p$$
.

p	q	$\mathbf{q} \rightarrow \mathbf{p}$	$(\mathbf{q} \longrightarrow \mathbf{p}) \lor \mathbf{p}$
V	V	V	V
V	F	V	V
F	V	F	F F
F	F	V	V

Esta fórmula constituye una contingencia, ya que los resultados de las diferentes líneas de la tabla de verdad son V y F.

# Ejercicio 8.

Encontrar proposiciones equivalentes usando las leyes de De Morgan y sustituciones adecuadas:

(a) 
$$p \land \neg q$$
.

$$[p \land \neg q] \longleftrightarrow [\neg (\neg p \lor q)].$$

р	Q	¬р	$\neg \mathbf{q}$	<mark>p ∧ ¬q</mark>	$\neg (\neg p \lor q)$
V	V	F	F	F .	F F
V	F	F	V	V	V
F	V	V	F	F F	F
F	F	V	V	F .	F

**(b)** 
$$\neg$$
 ( $\neg$ *p*  $\land$  *q*).

$$[\neg (\neg p \land q)] \leftrightarrow [p \lor \neg q].$$

p	q	¬р	¬q	$\neg p \wedge q$	<mark>¬ (¬p ∧</mark> q)	<mark>p ∨ ¬q</mark>
V	V	F	F	F	V	V
V	F	F	V	F	V	V
F	V	V	F	V	F	F
F	F	V	V	F	V	V

(c) 
$$(p \land q) \lor q$$
.

$$[(p \land q) \lor q] \longleftrightarrow [\lnot [\lnot (p \land q) \land \lnot q]] \longleftrightarrow [\lnot [(\lnot p \lor \lnot q) \land \lnot q]].$$

p	q	¬р	¬q	<b>p</b> ∧ <b>q</b>	$(\mathbf{p} \wedge \mathbf{q}) \\ \vee \mathbf{q}$	¬ <b>p</b> ∨ ¬ <b>q</b>	$ \begin{array}{c} (\neg p \lor \\ \neg q) \land \\ \neg q \end{array} $	<mark>¬ [(¬p</mark> ∨ ¬q) ∧ ¬q]
V	V	F	F	V	V	F	F	V
V	F	F	V	F	F	V	V	F
F	V	V	F	F	V	V	F	V
F	F	V	V	F	F	V	V	F

**(d)** 
$$(p \land q) \land (q \land \neg p)$$
.

$$[(p \land q) \land (q \land \neg p)] \longleftrightarrow [\neg [\neg (p \land q) \lor \neg (q \land \neg p)]] \longleftrightarrow [\neg [(\neg p \lor \neg q) \lor (\neg q \lor p)]].$$

# Licenciatura en Informática UNLP - Matemática 0 | 10

### Juan Menduiña

р	q	¬р	¬q	<b>p</b> ∧ <b>q</b>	<b>q</b> ∧ ¬ <b>p</b>	(p ∧ q) ∧ (q ∧ ¬p)	¬p ∨ ¬q	¬q∨ p	(¬p ∨ ¬q) ∨ (¬q ∨ p)	
V	V	F	F	V	F	F	F	V	V	F
V	F	F	V	F	F	F	V	V	V	F
F	V	V	F	F	V	F	V	F	V	F
F	F	V	V	F	F	F	V	V	V	F

# Ejercicio 9.

Determinar, en cada caso, si la información que se da es suficiente para conocer el valor de verdad de las siguientes proposiciones compuestas. Justificar la respuesta.

(a) 
$$(p \land q) \rightarrow r$$
,  $r \in V$ .

r	р	q	$\mathbf{p} \wedge \mathbf{q}$	$(\mathbf{p} \wedge \mathbf{q}) \longrightarrow \mathbf{r}$
V	V	V	V	V
V	V	F	F	V
V	F	V	F	V
V	F	F	F	V

Por lo tanto, la información que se da es suficiente para conocer el valor de verdad de la proposición.

**(b)** 
$$(p \land q) \longrightarrow (p \lor r)$$
,  $p \ es \ V \ y \ r \ es \ F$ .

p	r	q	<b>p</b> ∧ <b>q</b>	p∨r	$\frac{(\mathbf{p} \wedge \mathbf{q}) \longrightarrow}{(\mathbf{p} \vee \mathbf{r})}$
V	F	V	V	V	V
V	F	F	F	V	V

Por lo tanto, la información que se da es suficiente para conocer el valor de verdad de la proposición.

(c) 
$$(p \lor q) \leftrightarrow (\neg p \lor \neg q)$$
,  $q es V$ .

q	p	¬q	¬р	$\mathbf{p} \vee \mathbf{q}$	$\neg p \lor \neg q$	$(\mathbf{p} \vee \mathbf{q})$ $\longleftrightarrow (\neg \mathbf{p} \vee \neg \mathbf{q})$
V	V	F	F	V	F	F
V	F	F	V	V	V	V

Por lo tanto, la información que se da no es suficiente para conocer el valor de verdad de la proposición.

# Ejercicio 10.

Expresar mediante cuantificadores, esquemas proposicionales, conectivos, además usar equivalencias lógicas para expresar, de manera condicional, las siguientes proposiciones:

(a) Todos los hombres son mortales.

```
U: {hombres}.

p (x): "x es hombre".

q (x): "x es mortal".

\forall x \in U: (si p (x) \Longrightarrow q (x)).
```

(b) Hay algún número que no es primo.

```
U: {conjunto de números naturales}.

p (x): "x es un número primo".

q (x): "x es un número natural".

\exists x \in U: (si p (x) \Longrightarrow q (x)).
```

# Ejercicio 11.

Sean los esquemas p(x): x + 4 = 3 y q(x):  $x^2 - 1 = 0$ .

(a) ¿Existe un universo en el cual la proposición  $\forall x$ :  $(p(x) \land q(x))$  resulte verdadera? Justificar.

p (x): 
$$x + 4 = 3 \implies x = -1$$
.  
q (x):  $x^2 - 1 = 0 \implies x = [-1; 1]$ .  
U:  $\{-1\}$ .

(b) Hallar un universo U en el cual la proposición anterior sea falsa. Justificar.

U: {conjunto de números reales menos el -1}.

# Ejercicio 12.

A partir de los enunciados, simbolizar y obtener conclusiones:

(a) Si Juan nació en Mendoza, entonces, es argentino. Juan nació en Mendoza.

#### Simbolización:

```
p: "Juan nació en Mendoza". VERDADERA.
```

q: "Juan es argentino".

 $p \rightarrow q$ . VERDADERA.

#### Conclusión:

q: "Juan es argentino".

**(b)** Si Juan nació en Mendoza, entonces, es argentino. Juan no es argentino.

### Simbolización:

p: "Juan nació en Mendoza".

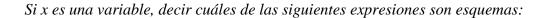
q: "Juan es argentino". FALSA.

 $p \rightarrow q$ . VERDADERA.

#### Conclusión:

¬p: "Juan no nació en Mendoza".

# Ejercicio 13.



**(a)** *Juan y x fueron al teatro.* 

Esta expresión es un esquema proposicional.

**(b)** *x es perro*.

Esta expresión es un esquema proposicional.

**(c)** Distancia del punto P a x es igual a 2. (El punto P es conocido).

Esta expresión es un esquema proposicional.

(d) 
$$x \ge 0 \land x \le 3$$
.

Esta expresión es un esquema proposicional.

# Ejercicio 14.

En cada caso, decir si se trata de esquemas, en tal caso transformarlo en una proposición. Usar constantes adecuadas. Dar un universo y aplicar cuantificadores. Hallar el valor de verdad de la proposición.

(a) 
$$P(n)$$
:  $n + 1 > n$ .

Es un esquema proposicional.

U: {conjunto de números reales}. 
$$\forall x \in U$$
: (P (n)).

El valor de verdad de la proposición es VERDADERO.

**(b)** 
$$Q(n)$$
:  $n^2 + 1$ .

No es un esquema proposicional.

(c) 
$$R(n)$$
:  $n^2 - 3n + 2 = 0$ .

Es un esquema proposicional.

U: 
$$\{1, 2\}$$
.  $\forall$  x ∈ U: (R (n)).

El valor de verdad de la proposición es VERDADERO.

(d) S (n): n es un número racional.

Es un esquema.

U: {conjunto de números racionales}. 
$$\forall x \in U$$
: (S (n)).

El valor de verdad de la proposición es VERDADERO.

### Ejercicio 15.

Simbolizar utilizando esquemas, cuantificadores y conectivos lógicos y dar un universo.

(a) Hay objetos rojos y, además, hay objetos verdes.

U: {conjunto de objetos rojos; conjunto de objetos verdes}. p (x): "x es rojo".

q(x): "x es verde".

 $\forall x \in U: (p(x) \lor q(x)).$ 

**(b)** Hay números pares o todos los números son múltiplos de 3.

U: {conjunto de números naturales múltiplos de 2; conjunto de números naturales múltiplos de 3}.

p (x): "x es par".

q (x): "x es múltiplo de 3".

 $[\exists \ x \in U: (p(x))] \lor [\forall \ x \in U: (q(x)].$ 

(c) No todos los números son múltiplos de 5.

U: {conjunto de números naturales}. p (x): "x es múltiplo de 5".

$$[\exists x \in U: (\neg p(x))] \Leftrightarrow [\neg (\forall x) \in U: (\neg p(x))].$$

(d) Todos los números no son múltiplos de 5.

U: {conjunto de números naturales no múltiplos de 5}. p (x): "x es múltiplo de 5".

$$[\forall x \in U: (\neg p(x))] \Leftrightarrow [\neg (\exists x) \in U: (p(x))].$$

(e) Algunos hombres son aburridos.

 $U{:}\;\{hombres\}.$ 

p (x): "x no es aburrido".

 $[\exists \ x \in U: (\neg \ p \ (x))] \Longleftrightarrow [\neg \ (\forall \ x) \in U: (p \ (x))]$ 

(f) Ninguna persona es perfecta.

U: {personas}. p(x): "x es perfecta".

$$[\forall \ x \in \mathrm{U} \colon (\neg \ p \ (x))] \Longleftrightarrow [\neg \ (\exists \ x) \in \mathrm{U} \colon (p \ (x))].$$

(g) No todo número real es un número racional.

U: {conjunto de números reales}. p (x): "x es un número racional".

$$[\exists \ x \in U: (\neg \ p \ (x))] \Longleftrightarrow [\neg \ (\forall \ x) \in U: (p \ (x))].$$

(h) Todos los números primos son impares excepto el 2.

U: {conjunto de números primos menos el 2}. p (x): "x no es un número impar".

$$[\forall \ x \in U : (\neg \ p \ (x))] \Longleftrightarrow [\neg \ (\exists \ x) \in U : (p \ (x))].$$

# Ejercicio 16.

Escriba por extensión los siguientes conjuntos:

(a)  $A = \{x: x \text{ es una letra de la palabra FACULTAD}\}.$ 

$$A = \{F, A, C, U, L, T, A, D\}.$$

**(b)**  $B = \{x: x \text{ es una cifra del número } 3.502.332\}.$ 

$$B = \{3, 5, 0, 2\}.$$

(c)  $C = \{x: x \text{ es diptongo de la palabra VOLUMEN}\}.$ 

$$C=\{\}.$$

# Ejercicio 17.

Dados los conjuntos  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{1, 2, 4, 5\}$ ,  $C = \{2, 4\}$ , calcular los conjuntos  $A \cap B$ ,  $A \cup B$ , A - B,  $C_B C$ , B - A,  $A \cap B \cap C$ , A - (B - C), (A - B) - C, B - C. Comparar los resultados y obtener conclusiones posibles.

- (a)  $A \cap B$ .
- $A \cap B = \{1, 2\}.$
- **(b)**  $A \cup B$ .
- $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5\}.$
- (c) A B.
- $A B = \{3\}.$
- (d)  $C_BC$ .
- $C_BC = \{1, 5\}.$
- (e) B A.
- B  $A = \{4, 5\}.$
- (f)  $A \cap B \cap C$ .
- $A \cap B \cap C = \{2\}.$
- (g) A (B C).
- $A (B C) = \{2, 3\}.$
- **(h)** (A B) C.

$$(A - B) - C = \{3\}.$$

B - 
$$C = \{1, 5\}.$$

# Ejercicio 18.

Considerando como conjunto Universo a aquel comprendido por todas las letras del alfabeto castellano, y los siguientes conjuntos:

 $A = \{x: x \text{ es vocal}\}; B = \{a, e, o\}; C = \{i, u\}, D = \{x: x \text{ es letra de la palabra murciélago}\}; E = \{x: x \text{ es consonante}\}.$ 

Dar por extensión:

(a)  $A \cap B$ .

 $A \cap B = \{a, e, o\}.$ 

**(b)**  $A \cup B$ .

 $A \cup B = \{a, e, i, o, u\}.$ 

(c) A - B.

 $A - B = \{i, u\}.$ 

(d)  $C \cup D$ .

 $C \cup D = \{m, u, r, c, i, e, l, a, g, o\}.$ 

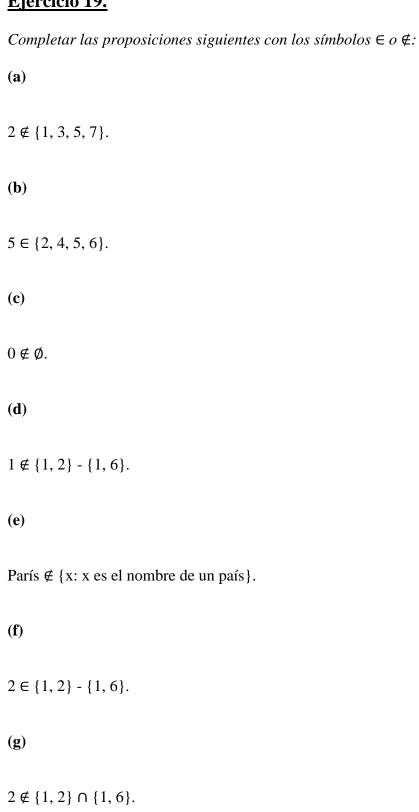
(e) E - A.

 $E - A = \{b, c, d, f, g, h, j, k, l, m, n, p, q, r, s, t, v, w, x, y, z\}.$ 

**(f)** *E* - *D*.

 $E \text{ - } D \text{= } \{b, \, d, \, f, \, h, \, j, \, k, \, n, \, p, \, q, \, s, \, t, \, v, \, w, \, x, \, y, \, z\}.$ 

# Ejercicio 19.



Jujuy  $\in$  {x: x es provincia de Argentina}.

(h)

**(i)** 

 $2 \in \{1,2\} \cup \{1,6\}.$ 

**(j**)

 $a \notin \{\{a\}\}.$ 

(k)

 $\{a\} \in \{\{a\}\}.$ 

# Ejercicio 20.

¿Cómo puede traducir las leyes de De Morgan con la notación de conjuntos?

$$x \notin (A \cup B) \Leftrightarrow x \notin A \cap x \notin B.$$
  
 $(A \cup B)^c \Leftrightarrow A^c \cap B^c.$ 

$$x \notin (A \cap B) \Leftrightarrow x \notin A \cup x \notin B.$$
  
 $(A \cap B)^c \Leftrightarrow A^c \cup B^c.$ 

### Ejercicio 21.

Sean A y B dos conjuntos no vacíos tales que  $A \subseteq B$ . Determinar, si es posible, el valor de verdad de los siguientes enunciados. Justificar la respuesta.

(a) 
$$\exists x : (x \in A \land x \notin B)$$
.

El valor de verdad de este enunciado es FALSO, ya que, si *x* pertenece al conjunto A, entonces, también pertenece al conjunto B.

**(b)** 
$$\exists x : (x \in B \land x \notin A)$$
.

El valor de verdad de este enunciado es VERDADERO, ya que puede existir *x* perteneciente al conjunto B que no pertenezca al conjunto A.

(c) 
$$\forall x : (x \notin B \longrightarrow x \notin A)$$
.

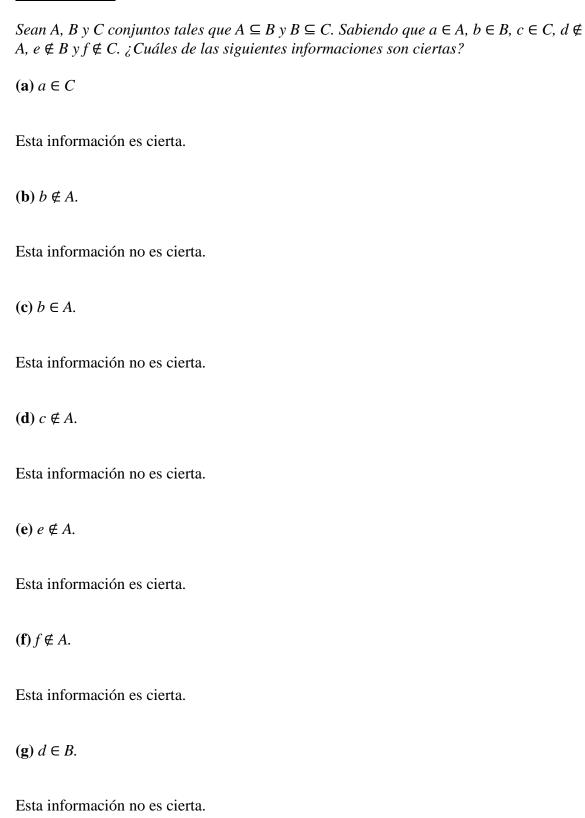
El valor de verdad de este enunciado es VERDADERO, ya que, si *x* no pertenece al conjunto B, entonces, tampoco pertenece al conjunto A.

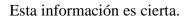
(d) 
$$\forall x : (x \notin A \longrightarrow x \notin B)$$
.

El valor de verdad de este enunciado es FALSO, ya que, si *x* no pertenece al conjunto A, puede pertenecer al conjunto B.

# Ejercicio 22.

**(h)**  $f \in C_{\mathcal{U}}C$ .





(i) 
$$c \in C - B$$
.

Esta información no es cierta.

(j) 
$$a \in C \cap B$$
.

Esta información es cierta.

(k) 
$$b \in C_B A$$
.

Esta información no es cierta.

(I) 
$$d \notin A \cap C$$
.

Esta información es cierta.

# Ejercicio 23 (Adicional).

Indicar los valores de verdad de todas las proposiciones que intervienen para que la proposición  $p \rightarrow (q \lor r)$  resulte falsa.

$\mathbf{p} \longrightarrow (\mathbf{q} \vee \mathbf{r})$	p	q∨r	q	r
F	V	F	<mark>F</mark>	<mark>F</mark>

Los valores de verdad de p, q y r son verdadera, verdadera y falsa, respectivamente.

#### Ejercicio 24 (Adicional).

Marcar las afirmaciones correctas:

- Una conjunción es verdadera sólo si las dos proposiciones que la componen lo son.

ESTA AFIRMACIÓN ES CORRECTA.

- *Una conjunción es falsa si las dos proposiciones componentes lo son.* ESTA AFIRMACIÓN ES CORRECTA.
- Una disyunción es falsa sólo si todas las proposiciones que la componen lo son. ESTA AFIRMACIÓN ES CORRECTA.
- Una conjunción es falsa si algunas las proposiciones componentes lo son. ESTA AFIRMACIÓN ES CORRECTA.
- *Una disyunción es verdadera sólo si lo son todas las proposiciones componentes.* ESTA AFIRMACIÓN ES INCORRECTA.
- Una disyunción es verdadera sólo si lo son algunas las proposiciones componentes.

ESTA AFIRMACIÓN ES INCORRECTA.

- Un condicional es falso si el antecedente es verdadero y el consecuente es verdadero.

ESTA AFIRMACIÓN ES INCORRECTA.

- *Un condicional es verdadero si el antecedente es falso.* ESTA AFIRMACIÓN ES CORRECTA.
- *Un condicional es falso si el antecedente es verdadero.* ESTA AFIRMACIÓN ES INCORRECTA.
- *Un bicondicional es verdadero si ambos componentes son verdaderos.* ESTA AFIRMACIÓN ES CORRECTA.
- Un bicondicional es verdadero si ambos componentes tienen el mismo valor de verdad.

ESTA AFIRMACIÓN ES CORRECTA.

- *Un bicondicional es falso si ambos componentes son falsos.* ESTA AFIRMACIÓN ES INCORRECTA.

# Ejercicio 25 (Adicional).

La proposición  $\neg p \rightarrow (q \lor r)$  es falsa. ¿Qué sucede con las siguientes proposiciones?

$   \begin{array}{c}     \neg p \longrightarrow (q \lor \\     r)   \end{array} $	¬р	q∨r	p	q	r
F	V	F	F	F	F

(a) 
$$p \rightarrow q$$
.

р	q	$\mathbf{p} \longrightarrow \mathbf{q}$
F	F	V

Esta proposición es VERDEDERA.

**(b)** 
$$(p \land \neg q) \lor \neg r$$
.

p	q	r	¬q	$\neg \mathbf{r}$	<b>p</b> ∧ ¬ <b>q</b>	(p ∧ ¬q) ∨ ¬r
F	F	F	V	V	F	V

Esta proposición es VERDEDERA.

(c) 
$$(\neg p \lor q) \longrightarrow r$$
.

p	q	r	¬р	¬ <b>p</b> ∨ <b>q</b>	$\frac{(\neg \mathbf{p} \lor \mathbf{q})}{\rightarrow \mathbf{r}}$
F	F	F	V	V	F

Esta proposición es FALSA.

(**d**) 
$$\neg q \longrightarrow p$$
.

р	q	$\neg q$	$\neg q \rightarrow p$
F	F	V	<mark>F</mark>

Esta proposición es FALSA.

# Ejercicio 26 (Adicional).

Analizar si las siguientes proposiciones son equivalentes:  $\neg (p \land q) y \neg p \land \neg q$ .

p	$\mathbf{q}$	¬р	¬q	<b>p</b> ∧ <b>q</b>	$\neg (\mathbf{p} \wedge \mathbf{q})$	<mark>¬p ∧ ¬q</mark>
V	V	F	F	V	F	F
V	F	F	V	F	V	F
F	V	V	F	F	V	F
F	F	V	V	F	V	V

Por lo tanto, estas proposiciones no son equivalentes.

### Ejercicio 27 (Adicional).

Para cada una de las siguientes proposiciones, dar el valor de verdad para un conjunto universal apropiado y simbolizar usando esquemas proposicionales y cuantificadores:

(a) Todos los números son amigos.

```
U: {conjunto de números naturales}. p (x): "x es amigo".
```

$$\forall \ x \in U \colon (p \ (x)).$$

El valor de verdad de esta proposición es FALSO.

(b) Algunos números son perfectos.

```
U: {conjunto de números naturales}. p (x): "x es perfecto".
```

$$\exists x \in U: (p(x)).$$

El valor de verdad de esta proposición es VERDADERO.

(c) Los números y los matemáticos son irracionales.

```
U_x: {conjunto de números irracionales}.
```

 $U_{\nu}$ : {matemáticos}.

p (x): "x es irracional".

q (y): "y es irracional".

$$\forall x \in U_x, \forall y \in U_y$$
:  $(p(x) \land q(y))$ .

El valor de verdad de esta proposición es FALSO.

### Ejercicio 28 (Adicional).

(a) Simbolizar la siguiente proposición, usando proposiciones simples y/o esquemas proposicionales, cuantificadores y dar un universo: "Hay ingresantes que cursan COC pero no cursan EPA".

```
U: {ingresantes}.

p (x): "x cursa COC".

q (x): "x cursa EPA".

\exists x \in U: (p(x) \land \neg (q(x))).
```

(b) Negar la proposición anterior de forma simbólica y coloquial.

#### Forma simbólica:

$$[\neg [\exists x \in U: (p(x) \land \neg (q(x)))]] \Leftrightarrow [\forall x \in U: \neg (p(x) \land \neg (q(x)))] \Leftrightarrow [\forall x \in U: (\neg (p(x)) \lor q(x))].$$

#### Forma coloquial:

"Todos los ingresantes o no cursan COC o cursan EPA".

### Ejercicio 29 (Adicional).

Considerando como conjunto Universo a aquel comprendido por todas las letras del alfabeto castellano, y los siguientes conjuntos:

```
A = \{x: x \text{ es vocal}\}.
B = \{a, e, o\}.
C = \{i, u\}.
D = \{x: x \text{ es letra de la palabra "murciélago"}\}.
E = \{x: x \text{ es consonante}\}.
```

Indicar si las siguientes afirmaciones son correctas.

(a) La intersección entre B y C es vacía.

Esta afirmación es CORRECTA.

**(b)** La unión entre A y E es igual al Universo.

Esta afirmación es CORRECTA.

(c) El complemento de C respecto de A es igual a D.

Esta afirmación es INCORRECTA.