

## **Trabajo Práctico N° 1:** **Lógica y Conjuntos.**

### **Ejercicio 1.**

*Indicar cuáles de las siguientes frases son proposiciones:*

**(a)** *Un cuadro tiene 3 lados.*

Esta frase es una proposición.

**(b)**  *$x > 2$ .*

Esta frase no es una proposición.

**(c)** *Hoy tardé más de una hora en llegar.*

Esta frase es una proposición.

**(d)** *El mes de abril del 2019.*

Esta frase no es una proposición.

## 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:  $p \wedge q$ .

Forma simbólica Negación Proposición:  $\neg(p \wedge q) \leftrightarrow \neg p \vee \neg q$ .

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:  $p \vee q$ .

Forma simbólica Negación Proposición:  $\neg(p \vee q) \leftrightarrow \neg p \wedge \neg q$ .

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:  $\neg(p \rightarrow q) \leftrightarrow \neg(\neg p \vee q) \leftrightarrow \neg\neg p \wedge \neg q \leftrightarrow p \wedge \neg q$ .

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

### Ejercicio 3.

Construir tablas de verdad de:

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

p	q	$p \wedge q$	$\neg(p \wedge q)$
V	V	V	F
V	F	F	V
F	V	F	V
F	F	F	V

(b)  $\neg(\neg p \wedge \neg r) \wedge q$ .

$\neg p$	$\neg r$	$\neg p \wedge \neg r$	$\neg(\neg p \wedge \neg r)$	q	$\neg(\neg p \wedge \neg r) \wedge q$
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)  $(p \rightarrow q) \rightarrow r$ .

p	q	$p \rightarrow q$	r	$(p \rightarrow q) \rightarrow r$
V	V	V	V	V
V	F	F	V	V
F	V	V	F	F
F	F	V	F	F

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

p	q	$p \vee q$	$\neg(p \vee q)$
V	V	V	F
V	F	V	F
F	V	V	F
F	F	F	V

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

<b>q</b>	<b>r</b>	<b><math>\neg q</math></b>	<b><math>\neg r</math></b>	<b><math>\neg q \wedge \neg r</math></b>
V	V	F	F	F
V	F	F	V	F
F	V	V	F	F
F	F	V	V	V

(f)  $(\neg s \wedge p) \vee (s \wedge \neg p)$ .

<b>s</b>	<b><math>\neg s</math></b>	<b>p</b>	<b><math>\neg p</math></b>	<b><math>\neg s \wedge p</math></b>	<b><math>s \wedge \neg p</math></b>	<b><math>(\neg s \wedge p) \vee (s \wedge \neg p)</math></b>
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.

Se consideran las siguientes proposiciones  $p, q, r, s$ :

- $p$ : “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)  $\neg q \vee \neg r$ .

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

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

“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,  $5 - 3 \geq 0$ .

p: “ $5 > 3$ ”.

q: “ $5 - 3 \geq 0$ ”.

$p \rightarrow q$ .

(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: “ $A = B = C = 0$ ”.

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

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

p	q	$p \wedge q$	$q \wedge p$	$(p \wedge q) \wedge (q \wedge p)$
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)  $(p \vee q) \rightarrow p$ .

p	q	$p \vee q$	$(p \vee q) \rightarrow p$
V	V	V	V
V	F	V	V
F	V	V	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)  $(q \rightarrow p) \vee p$ .

p	q	$q \rightarrow p$	$(q \rightarrow p) \vee p$
V	V	V	V
V	F	V	V
F	V	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)  $p \wedge \neg q$ .

$$[p \wedge \neg q] \leftrightarrow [\neg(\neg p \vee q)].$$

<b>p</b>	<b>Q</b>	<b><math>\neg p</math></b>	<b><math>\neg q</math></b>	<b><math>p \wedge \neg q</math></b>	<b><math>\neg(\neg p \vee q)</math></b>
V	V	F	F	F	F
V	F	F	V	V	V
F	V	V	F	F	F
F	F	V	V	F	F

(b)  $\neg(\neg p \wedge q)$ .

$$[\neg(\neg p \wedge q)] \leftrightarrow [p \vee \neg q].$$

<b>p</b>	<b>q</b>	<b><math>\neg p</math></b>	<b><math>\neg q</math></b>	<b><math>\neg p \wedge q</math></b>	<b><math>\neg(\neg p \wedge q)</math></b>	<b><math>p \vee \neg q</math></b>
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)  $(p \wedge q) \vee q$ .

$$[(p \wedge q) \vee q] \leftrightarrow [\neg[\neg(p \wedge q) \wedge \neg q]] \leftrightarrow [\neg[(\neg p \vee \neg q) \wedge \neg q]].$$

<b>p</b>	<b>q</b>	<b><math>\neg p</math></b>	<b><math>\neg q</math></b>	<b><math>p \wedge q</math></b>	<b><math>(p \wedge q) \vee q</math></b>	<b><math>\neg p \vee \neg q</math></b>	<b><math>(\neg p \vee \neg q) \wedge \neg q</math></b>	<b><math>\neg[(\neg p \vee \neg q) \wedge \neg q]</math></b>
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)  $(p \wedge q) \wedge (q \wedge \neg p)$ .

$$[(p \wedge q) \wedge (q \wedge \neg p)] \leftrightarrow [\neg[\neg(p \wedge q) \vee \neg(q \wedge \neg p)]] \leftrightarrow [\neg[(\neg p \vee \neg q) \vee (\neg q \vee p)]].$$

$p$	$q$	$\neg p$	$\neg q$	$p \wedge q$	$q \wedge \neg p$	$(p \wedge q) \wedge (\neg q \wedge \neg p)$	$\neg p \vee \neg q$	$\neg q \vee p$	$(\neg p \vee \neg q) \vee (\neg q \vee p)$	$\neg[(\neg p \vee \neg q) \vee (\neg q \vee p)]$
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)  $(p \wedge q) \rightarrow r$ ,  $r$  es V.

r	p	q	$p \wedge q$	$(p \wedge q) \rightarrow r$
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)  $(p \wedge q) \rightarrow (p \vee r)$ ,  $p$  es V y  $r$  es F.

p	r	q	$p \wedge q$	$p \vee r$	$(p \wedge q) \rightarrow (p \vee r)$
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)  $(p \vee q) \leftrightarrow (\neg p \vee \neg q)$ ,  $q$  es V.

q	p	$\neg q$	$\neg p$	$p \vee q$	$\neg p \vee \neg q$	$(p \vee q) \leftrightarrow (\neg p \vee \neg q)$
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”.

$$\forall x \in U: (\text{si } p(x) \Rightarrow q(x)).$$

(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”.

$$\exists x \in U: (\text{si } p(x) \Rightarrow q(x)).$$

### 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  $\forall x: (p(x) \wedge q(x))$  resulte verdadera? Justificar.

$$p(x): x + 4 = 3 \Rightarrow x = -1.$$

$$q(x): x^2 - 1 = 0 \Rightarrow x = [-1; 1].$$

$$U: \{-1\}.$$

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

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

## 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:

$\neg p$ : “Juan no nació en Mendoza”.

### Ejercicio 13.

*Si  $x$  es una variable, decir cuáles de las siguientes expresiones son esquemas:*

**(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)**  $x \geq 0 \wedge x \leq 3$ .

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}.

$\forall x \in U: (R(n))$ .

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”.

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

(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”.

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

(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”.

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

**(f)** Ninguna persona es perfecta.

U: {personas}.

p (x): “x es perfecta”.

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

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

U: {conjunto de números reales}.

p (x): “x es un número racional”.

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

**(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”.

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

### Ejercicio 16.

*Escribir 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  $A = \{1, 2, 3\}$ ,  $B = \{1, 2, 4, 5\}$  y  $C = \{2, 4\}$ , 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)**  $C_B C$ .

$$C_B C = \{1, 5\}.$$

**(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)**  $(A - B) - C$ .

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

**(i)**  $B - C$ .

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

### Ejercicio 18.

Considerando como conjunto Universo a aquel comprendido por todas las letras del alfabeto castellano y los siguientes conjuntos  $A = \{x: x \text{ es vocal}\}$ ,  $B = \{a, e, o\}$ ,  $C = \{i, u\}$ ,  $D = \{x: x \text{ es letra de la palabra murciélagos}\}$  y  $E = \{x: x \text{ es consonante}\}$ , 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)  $E - A$ .

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

(f)  $E - D$ .

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

### Ejercicio 19.

Completar las proposiciones siguientes con los símbolos  $\in$  o  $\notin$ :

(a)

$2 \notin \{1, 3, 5, 7\}$ .

(b)

$5 \in \{2, 4, 5, 6\}$ .

(c)

$0 \notin \emptyset$ .

(d)

$1 \notin \{1, 2\} - \{1, 6\}$ .

(e)

París  $\notin \{x: x \text{ es el nombre de un país}\}$ .

(f)

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

(g)

$2 \notin \{1, 2\} \cap \{1, 6\}$ .

(h)

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

(i)

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

(j)

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

(k)

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

### Ejercicio 20.

*¿Cómo se 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)  $\exists x: (x \in A \wedge x \notin B)$ .

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

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

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)  $\forall x: (x \notin B \rightarrow x \notin A)$ .

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)  $\forall x: (x \notin A \rightarrow x \notin B)$ .

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.

Sean  $A$ ,  $B$  y  $C$  conjuntos tales que  $A \subseteq B$  y  $B \subseteq C$ . Sabiendo que  $a \in A$ ,  $b \in B$ ,  $c \in C$ ,  $d \notin A$ ,  $e \notin B$  y  $f \notin C$ . ¿Cuáles de las siguientes informaciones son ciertas?

(a)  $a \in C$

Esta información es cierta.

(b)  $b \notin A$ .

Esta información no es cierta.

(c)  $b \in A$ .

Esta información no es cierta.

(d)  $c \notin A$ .

Esta información no es cierta.

(e)  $e \notin A$ .

Esta información es cierta.

(f)  $f \notin A$ .

Esta información es cierta.

(g)  $d \in B$ .

Esta información no es cierta.

(h)  $f \in C$ .

Esta información es cierta.

**(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.

**(l)**  $d \notin A \cap C$ .

Esta información es cierta.

**Ejercicio 23 (Adicional).**

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

$p \rightarrow (q \vee r)$	$p$	$q \vee r$	$q$	$r$
F	V	F	F	F

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

$\neg p \rightarrow (q \vee r)$	$\neg p$	$q \vee r$	$p$	$q$	$r$
F	V	F	F	F	F

(a)  $p \rightarrow q$ .

$p$	$q$	$p \rightarrow q$
F	F	V

Esta proposición es VERDEDERA.

(b)  $(p \wedge \neg q) \vee \neg r$ .

$p$	$q$	$r$	$\neg q$	$\neg r$	$p \wedge \neg q$	$(p \wedge \neg q) \vee \neg r$
F	F	F	V	V	F	V

Esta proposición es VERDEDERA.

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

$p$	$q$	$r$	$\neg p$	$\neg p \vee q$	$(\neg p \vee q) \rightarrow r$
F	F	F	V	V	F

Esta proposición es FALSA.

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

$p$	$q$	$\neg q$	$\neg q \rightarrow p$
F	F	V	F

Esta proposición es FALSA.

**Ejercicio 26 (Adicional).**

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

p	q	$\neg p$	$\neg q$	$p \wedge q$	$\neg(p \wedge q)$	$\neg p \wedge \neg q$
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”.

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

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}.  
 $U_y$ : {matemáticos}.  
p (x): “x es irracional”.  
q (y): “y es irracional”.

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

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”.

$$\exists x \in U: (p(x) \wedge \neg(q(x))).$$

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

Forma simbólica:

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

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