

## Guía de ejercicios: Operaciones lógicas

1. Determinar cuáles de las siguientes expresiones son proposiciones:

- a) En el año 2003 Fidel Castro era el presidente de Cuba.
- b) X es un número positivo.
- c) ¡Dame la mano!
- d) 12 es un número impar.

2. Sean p, q, r y s las siguientes proposiciones:

p: Termine de escribir mi programa de computación antes de la comida.

q: jugaré tenis en la tarde.

r: el sol está brillando.

s: La humedad es baja.

Escribir las siguientes expresiones en forma simbólica.

- a) Si el sol está brillando, jugaré tenis en la tarde.
- b) Terminar de escribir el programa antes de la comida es necesario para que juegue tenis esta tarde.
- c) Si el sol está brillando y la humedad es baja, jugaré al tenis en la tarde.
- d) Si el sol no está brillando, la humedad no es baja.
- e) Si no termino de escribir el programa antes de la comida o la humedad no es baja, no jugaré al tenis esta tarde.

3. Sean p, q y r las siguientes proposiciones:

p: Sale el sol.

q: Voy a jugar al tenis.

r: Voy a leer un libro.

Traducir al lenguaje coloquial las siguientes expresiones en lenguaje de símbolos

a)  $p \rightarrow q$

b)  $\neg p \rightarrow \neg q$

c)  $q \leftrightarrow r$

d)  $p \wedge \neg q$

e)  $r \rightarrow p$

4. Escribir las implicaciones dadas usando la forma “condición suficiente”.

a) Si los ángulos de la base de un triángulo son iguales, el triángulo es isósceles

b) Si  $x = 4$ , entonces  $x^2 = 16$

c) Si el domingo no llueve, estudiaré lógica

5. Escribir las implicaciones dadas del ejercicio 4 usando la forma “condición necesaria”.

6. Llevar a la forma simbólica los siguientes enunciados, usando una implicación:

a) Si sigue el mal tiempo, mañana no iré a jugar tenis.

b) Si sigue el mal tiempo, mañana no iré a jugar al tenis y terminaré las prácticas de lógica.

c) Te prestaré el libro solo si prometes cuidarlo.

d) Me iré del país solo si no consigo trabajo.

e) Arreglaré mi aire acondicionado o no pagaré el alquiler

f) La práctica diaria de los ejercicios de piano es condición suficiente para que Daniela gane el concurso de música.

7. Construir una tabla de verdad para cada una de las siguientes proposiciones compuestas:

a)  $\neg(p \vee \neg q) \rightarrow \neg p$

b)  $p \rightarrow (q \rightarrow r)$

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

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

e)  $[p \wedge (p \rightarrow q)] \rightarrow q$

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

g)  $q \leftrightarrow (\neg p \vee \neg q)$

$$h) [(p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow r)] \rightarrow (p \rightarrow r)$$

$$i) (\neg p \rightarrow q) \wedge (\neg p \wedge \neg q)$$

**8.** Dados los siguientes enunciados, escribirlos en forma simbólica, negarlos en forma simbólica y negarlos en forma coloquial.

- a) Si sale el sol la gente irá a la playa
- b) Si realizas los trabajos prácticos podrás aprobar o ayudar a tus compañeros.
- c) Si eres deportista, entonces tu alimentación es muy sana.

**9.** Sean p y q proposiciones verdaderas y r falsa. Determinar el valor de verdad de las siguientes formas proposicionales:

- a)  $(p \wedge r) \leftrightarrow q$
- b)  $(p \vee r) \leftrightarrow q$
- c)  $(p \vee q) \leftrightarrow r$
- d)  $(p \leftrightarrow q) \wedge$
- e)  $\neg(p \leftrightarrow \neg q)$
- f)  $[(p \wedge (\neg r))] \leftrightarrow \neg q$
- g)  $\neg(p \vee q) \wedge (q \rightarrow r)$

**10.** Determinar todas las asignaciones de verdad para las proposiciones p, q, r, s, t que hacen que la siguiente proposición compuesta resulte falsa  $[(p \wedge q) \wedge r] \rightarrow (s \vee t)$ .

**11.** Si la proposición q tiene valor de verdad verdadero, determinar todas las asignaciones para las proposiciones p, r, s para las que el valor de verdad de la siguiente proposición compuesta sea verdadero:  $q \rightarrow [(\neg p \vee r) \wedge \neg s] \wedge [\neg s \rightarrow (\neg r \wedge q)]$ .

**12.** Dada la siguiente proposición compuesta:

$$\neg[(p \vee \neg q) \wedge r] \rightarrow [(p \wedge q) \vee \neg r]$$

Determinar el valor de verdad de r para que la proposición compuesta resulte verdadera, sabiendo que p es verdadera y q es falsa.

**13.** Determinar cuáles de las siguientes proposiciones compuestas son tautologías, contingencias o contradicciones:

a)  $\neg p \rightarrow (q \vee \neg p)$

b)  $(p \wedge q) \leftrightarrow (\neg p \vee q)$

c)  $[p \rightarrow (q \vee \neg p)] \rightarrow \neg q$

d)  $[(p \wedge q) \rightarrow p] \rightarrow q$

e)  $(p \rightarrow q) \leftrightarrow (\neg q \wedge p)$

f)  $\neg(\neg p \wedge \neg q) \wedge (\neg p \rightarrow \neg q)$

**14.** Determinar cuáles de las proposiciones compuestas del ejercicio 7 son tautologías.

**15.** Empleando las equivalencias lógicas simplificar y luego negar las siguientes proposiciones:

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

b)  $\neg(\neg q \rightarrow p)$

c)  $\neg(\neg p \vee \neg q)$

d)  $\neg(\neg q \leftrightarrow p)$

e)  $\neg(\neg q \rightarrow \neg p)$

f)  $(p \vee q) \rightarrow r$

g)  $(p \vee q) \wedge \neg(\neg p \wedge q)$

h)  $p \wedge (q \vee r) \wedge (\neg p \vee \neg q \vee r) \rightarrow (\neg q \wedge r)$

**16.** Sean p y q proposiciones primitivas, demuestre que:

$$\{(\neg p \vee q) \wedge [(p \wedge (p \wedge q))]\} \Leftrightarrow (p \wedge q)$$

**17.** Dadas las siguientes proposiciones hallar su recíproca, contraria y contra recíproca.

a)  $p \rightarrow q$

b)  $(p \vee q) \rightarrow \neg q$

**c)**  $\neg(p \wedge q) \rightarrow r$

**d)**  $\neg p \rightarrow \neg q$

**e)**  $(\neg p \vee q) \rightarrow r$

**18.** Construir la tabla de valores de verdad de las siguientes proposiciones y representar los circuitos lógicos correspondientes a las proposiciones:

**a)**  $p \vee \neg p$

**b)**  $\neg p \vee \neg q$

**c)**  $\neg p \wedge \neg q$