

**Trabajo práctico 1**

1. Indique cuáles de los siguientes enunciados son una proposición. Para aquellos que lo son, determinar su valor de verdad.

- 7416 es un número par.
- Todos los profesores son buenos.
- Río cuarto es la capital de Córdoba.
- $x > 5$ .
- El profesor a cargo de la clase tiene en este momento 28 años.

2. En la columna de la izquierda hay una lista de proposiciones. Para cada una de ellas, indique si la correspondiente proposición de la derecha es o no su negación. Si no lo es, escriba correctamente la negación.

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| a. El pizarrón es blanco       | El pizarrón es negro                     |
| b. 4 es divisible por 8        | No es cierto que 4 no es divisible por 8 |
| c. $a \leq b$                  | $a > b$                                  |
| d. $a \geq b$                  | $a \leq b$                               |
| e. $a < b \leq c$              | $a \geq b$ ó $b > c$                     |
| f. Hoy no llovió en San Rafael | Hoy llovió en Malargüe                   |
| g. El pizarrón es negro        | No es cierto que el pizarrón es blanco   |
| h. El pizarrón es negro        | El pizarrón no es negro                  |

3. Escriba en lenguaje formal de lógica proposicional los siguientes enunciados.

- Si 2 divide a 6 entonces 2 divide al producto de 6 y 5.
- Si la primera letra de esta palabra es 'r', la primera o la tercera letra de esta palabra es 'r'.
- La suma de dos números enteros  $a$  y  $b$  es impar si y sólo si  $a$  y  $b$  son ambos pares o ambos impares.

4. Para las proposiciones  $p$  y  $q$  dadas a continuación determine su valor de verdad. Además, enuncie y determine el valor de verdad de:  $p \wedge q$ ;  $p \vee q$ ;  $p \wedge \neg q$ ;  $\neg p \wedge q$  y  $\neg(p \vee q)$

$p$ : Todos los cuadriláteros son cuadrados.

$q$ : Existen triángulos no equiláteros.

**Trabajo práctico 1**

5. Construya las tablas de verdad de las siguientes proposiciones.

- $p \vee \neg q$
- $\neg[\neg p \wedge (\neg q \vee p)]$
- $\neg(\neg p \Leftrightarrow q)$
- $p \vee (q \vee r)$
- $(p \wedge \neg q) \Rightarrow (\neg p \vee q)$
- Considere la herramienta online provista por *WolframAlpha* (visite el sitio <http://www.wolframalpha.com/>). Considere particularmente el comando de construcción de tablas de verdad que provee la herramienta denominado *truthtable* cuyo argumento o parámetro de entrada es la expresión lógica que se desea evaluar. La herramienta utiliza una sintaxis para referirse a los operadores lógicos, según se muestra en la siguiente tabla:

Operador	Símbolo lógico	Sintaxis
<b>Negación</b>	$\neg$	not
<b>Conjunción</b>	$\wedge$	and
<b>Disyunción</b>	$\vee$	or
<b>Implicación</b>	$\Rightarrow$	implies
<b>Doble implicación</b>	$\Leftrightarrow$	$\Leftrightarrow$

Verifique la construcción y resultados de cada una de las tablas de verdad construidas en los incisos anteriores por medio de esta herramienta.

6. Demuestre mediante tablas de verdad las siguientes propiedades de los conectivos lógicos.

Leyes asociativas de la conjunción y de la disyunción.

$$(p \wedge q) \wedge r = p \wedge (q \wedge r)$$

$$(p \vee q) \vee r = p \vee (q \vee r)$$

Leyes distributivas.

$$p \wedge (q \vee r) = (p \wedge q) \vee (p \wedge r)$$

$$p \vee (q \wedge r) = (p \vee q) \wedge (p \vee r)$$

Leyes de De Morgan

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

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

**Trabajo práctico 1**

7. Encuentre el valor de verdad de  $[(p \Rightarrow q) \vee (\neg p \wedge q)] \wedge (r \Rightarrow q)$
- a.  $p$  es  $V$ ,  $q$  es  $V$ ,  $r$  es  $F$
  - b.  $p, r$  son  $F$ ,  $q$  es  $V$
  - c.  $p$  es  $F$ ,  $q$  es  $F$  y  $r$  es  $F$
  - d. Si todas son verdaderas
  - e.  $p$  es  $V$ ,  $q$  es  $F$  y  $r$  es  $V$
8. Valor de verdad con datos incompletos. Conteste
- a. Si se sabe que  $p$  es verdadera ¿Qué se puede decir acerca del valor de verdad de  $p \vee q$ , aun cuando no se tiene el valor de verdad de  $q$ ?
  - b. Si  $p$  es falsa, ¿Qué se puede saber acerca del valor de verdad de  $p \wedge q$ , aun cuando no se tiene el valor de verdad de  $q$ ?
  - c. Si  $p$  es falsa, ¿Cuál es el valor de verdad de  $p \wedge (q \vee \neg r)$ ?

## Trabajo práctico 1

### Ejercicios adicionales propuestos

1. Considere los siguientes incisos:
  - a. Enumere los pasos a seguir para representar un enunciado o proposición coloquial mediante una expresión lógica formal.
  - b. Dadas  $p$  y  $q$  proposiciones lógicas cualesquiera, defina simbólicamente las implicaciones asociadas de la implicación  $p \Rightarrow q$ :
    - i. Implicación directa
    - ii. Implicación recíproca
    - iii. Implicación contraria
    - iv. Implicación contrarrecíproca
  - c. Defina la tabla de verdad correspondiente para los cuatro tipos de implicaciones del inciso b) y analice los resultados para establecer las relaciones existentes. Verifique la corrección de tabla construida mediante la herramienta utilizada en el
  - d. Utilizando el lenguaje formal, escriba las implicaciones recíproca, contraria y contrarrecíproca de cada una de las implicaciones del Ejercicio 3.
  - e. Utilizando el lenguaje coloquial, escriba las implicaciones recíproca, contraria y contrarrecíproca de cada una de las implicaciones del Ejercicio 3. Corrobore la coherencia de este inciso con las expresiones formales dadas en el inciso d).
  - f. Expresé en forma simbólica cada una de las proposiciones dadas en el Ejercicio 3 y en ítem d) usando sólo conjunciones, disyunciones y/o negaciones de las proposiciones correspondientes.
2. Diga por qué si o por qué no las siguientes proposiciones son lógicamente equivalentes. Para cada inciso realice la correspondiente tabla de verdad, verifíquela utilizando la herramienta online utilizada en el Ejercicio 5, y en caso de tratarse de proposiciones equivalentes, utilice las leyes lógicas para demostrarlo.
  - a.  $\neg(p \wedge q)$  ;  $\neg p \wedge \neg q$
  - b.  $\neg(p \Rightarrow q)$  ;  $p \wedge \neg q$
  - c.  $(\neg p \vee q) \Rightarrow r$  ;  $(p \wedge \neg q) \vee r$