

## LOGICA Y ESTRUCTURAS DISCRETAS / MATEMATICA DISCRETA 2024

### TRABAJO PRACTICO N°1

#### UNIDAD 1: LÓGICA PROPOSICIONAL Y DE PREDICADOS

1) Indicar cuáles de las siguientes expresiones son proposiciones y en los casos afirmativos, si son simples o compuestas y expresarlas simbólicamente indicando claramente el significado de cada símbolo usado:

- a) ¿Habla usted inglés?
- b) Estudio guitarra, pero no violín
- c)  $x + 3$  es un numero entero positivo
- d) No hay mal que por bien no venga
- e)  $2 + 3 = 5$
- f) Mi automóvil funciona si hay combustible en el tanque
- g) Desde la calle Catamarca hasta la calle Salta
- h) El número 2 es natural si y solo si es racional
- i) 17 y 31 son números impares.

2) Dadas las siguientes proposiciones:

$p$ : “El automóvil arranca”;  $q$ : “El tanque tiene nafta”;  $r$ : “La batería tiene corriente”

Expresar verbalmente las siguientes expresiones lógicas

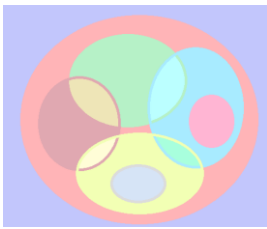
- |                                      |                                |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| a) $\sim(q \wedge r)$                | b) $\sim q \vee \sim r$        |
| c) $\sim q \wedge \sim r$            | d) $\sim(q \vee r)$            |
| e) $p \rightarrow q$                 | f) $\sim q \rightarrow \sim p$ |
| g) $\sim(q \rightarrow p)$           | h) $\sim(p \leftrightarrow q)$ |
| i) $q \rightarrow (r \rightarrow p)$ | j) $p \underline{\vee} q$      |

3) Sean las proposiciones  $p$ ,  $q$  y  $r$  para las cuales la proposición compuesta  $(\sim p \wedge r) \rightarrow q$  tiene valor de verdad falso. A partir de esta información determinar los valores de verdad de:

- |                                    |   |
|------------------------------------|---|
| a) $\sim p \wedge \sim q \wedge r$ | b) $\sim p \vee q$                      |
| c) $q \rightarrow (p \wedge r)$    | d) $(\sim r \vee q) \underline{\vee} p$ |

4) Determinar si las siguientes proposiciones compuestas son tautología, contradicción o contingencia usando tablas de verdad

- a)  $((p \rightarrow (q \rightarrow r)) \wedge p \wedge q) \rightarrow r$
- b)  $((p \rightarrow q) \wedge (q \rightarrow \sim r) \wedge p) \rightarrow \sim r$
- c)  $\sim(p \rightarrow \sim q) \leftrightarrow (q \rightarrow \sim p)$
- d)  $(p \underline{\vee} q) \leftrightarrow (p \vee q) \wedge \sim(p \wedge q)$



## LOGICA Y ESTRUCTURAS DISCRETAS / MATEMATICA DISCRETA 2024

5) Usando las leyes lógicas, demuestre que

- a)  $p \rightarrow (q \rightarrow r) \Leftrightarrow ((p \wedge q) \rightarrow r)$
- b)  $\neg(p \wedge q) \rightarrow q \Leftrightarrow q$
- c)  $(p \vee q) \wedge (r \rightarrow q) \Leftrightarrow (p \wedge \neg r) \vee q$
- d)  $(p \underline{\vee} q) \vee q \Leftrightarrow p \vee q$

6) Expresar las siguientes proposiciones en forma simbólica, luego encontrar una frase equivalente y su negación, simbólica y verbalmente.

- a) No estudiaré electrónica ni informática
- b) No es cierto que, estudiaré electrónica e informática
- c) Si estudio electrónica, entonces realizaré una investigación en sistemas digitales.
- d) Es suficiente un disco rígido de 80 GB para que pueda navegar en Internet.
- e) Si se realiza un buen diseño de base de datos y se hace una buena programación, entonces se accederá rápidamente a la información
- f) Si la luna está brillando y no está nevando, entonces Felipe sale a dar un paseo

7) i) Al inicio de un programa de Pascal, las variables enteras "m" y "n" reciben los valores de 3 y 8 respectivamente. Durante la ejecución del programa, se encuentran los siguientes enunciados sucesivos. [Aquí, los valores de m y n después de la ejecución del enunciado del ítem a) se convierten en los valores de m y n para el enunciado del ítem b) , etc. , hasta el último ítem)] .

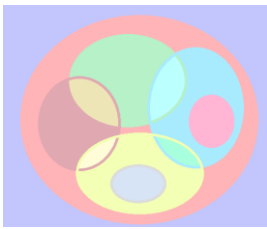
¿Cuáles son los valores de "m" y "n" después de encontrar cada uno de estos enunciados?

**(La operación Div en Pascal devuelve la parte entera del cociente. Ejemplos: 6Div2=3 y 7Div2=3)**

- a) If  $n-m=5$  then  $n := n - 2$  ;
- b) If  $((2*m=n) \text{ and } (n \text{ Div } 4 = 1))$  then  $n := 4*m-3$  ;
- c) If  $((n < 8) \text{ or } ((m \text{ Div } 2 = 2)))$  then  $n := 2*m$  else  $m := 2*n$  ;
- d) If  $((m < 20) \text{ and } (n \text{ Div } 6 = 1))$  then  $m := m - n - 5$  ;

ii) Para cada segmento de programa contenido en los ejercicios siguientes, determina el número de veces que se ejecuta el enunciado  $X := X + 1$ .

```
a) I := 1;
   IF ( (I < 2) or (I > 0)) THEN
       X := X + 1;
   ELSE
       X := X + 2;
   ENDIF
```



## LOGICA Y ESTRUCTURAS DISCRETAS / MATEMATICA DISCRETA 2024

**b)**  $I := 2;$

IF  $((I < 0) \text{ and } (I > 1) \text{ or } (I = 3))$  THEN

$X := X + 1;$

ELSE

$X := X + 2;$

ENDIF

**8) i)** Demostrar cada implicación lógica y dar un ejemplo coloquial donde se vea su aplicación:

a)  $[(p \rightarrow q) \wedge p] \Rightarrow q$

b)  $[(p \rightarrow \neg q) \wedge q] \Rightarrow \neg p$

c)  $[(p \vee q) \wedge \neg q] \Rightarrow p$

ii) Completar en los puntos suspensivos con alguna expresión lógica de tal modo que valga la implicancia lógica ( $\Rightarrow$ )

a)  $\neg r \wedge \neg q \Rightarrow \dots\dots\dots$

b)  $s \Rightarrow \dots\dots\dots$

c)  $[(\neg p \rightarrow q) \wedge \neg p] \Rightarrow \dots\dots\dots$

d)  $[(p \rightarrow \neg q) \wedge q] \Rightarrow \dots\dots\dots$

e)  $[(p \vee \neg q) \wedge q] \Rightarrow \dots\dots\dots$

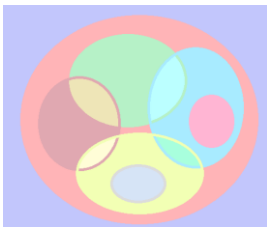
**9)** Determinar si los siguientes razonamientos son válidos.

a) 
$$\begin{array}{l} \neg p \\ \hline \neg p \rightarrow q \text{ .} \\ \hline \therefore \neg q \end{array}$$

b) 
$$\begin{array}{l} \neg r \\ p \rightarrow q \\ \hline q \rightarrow r \text{ .} \\ \hline \therefore \neg p \end{array}$$

c) 
$$\begin{array}{l} p \vee q \rightarrow r \\ \hline \neg r \\ \hline \therefore \neg q \wedge \neg p \end{array}$$

d) 
$$\begin{array}{l} p \rightarrow \neg t \\ \neg q \rightarrow t \\ \hline \neg q \text{ .} \\ \hline \therefore \neg p \end{array}$$



## LOGICA Y ESTRUCTURAS DISCRETAS / MATEMATICA DISCRETA 2024

**10)** Expresar simbólicamente y luego establecer la validez de los siguientes argumentos:

- a) Si no llueve, voy al cine. Está lloviendo. Por lo tanto, voy al cine.
- b) Si el partido A gana las elecciones, tendrá mayoría en el Congreso. Si tiene mayoría en el Congreso, el candidato del partido A podrá cumplir su programa de gobierno. Por lo tanto, si el partido A gana las elecciones, su candidato a presidente podrá cumplir su programa de gobierno.
- c) Las llaves de Elisa están en su bolso o en su auto. Las llaves de Elisa no están en su auto. Finalmente, las llaves de Elisa están en su bolso.
- d) Andrea programa en Java y en C++. Por lo tanto, Andrea programa en C++.
- e) Si mis cálculos son correctos y pago la cuenta de la electricidad, me quedará sin dinero. Si no pago la cuenta de electricidad, me cortarán la corriente. No me he quedado sin dinero y no me han cortado la corriente. Por lo tanto, mis cálculos son incorrectos

**11)** Dadas las siguientes frases: a) Extraer de cada una de las frases anteriores, el/los predicado/s presentes indicando claramente cuál es el universo de discurso elegido; b) Expresar las frases en lenguaje simbólico; c) Negar las expresiones dadas en forma simbólica y coloquial

- i) Todos los estudiantes de la UTN mayores de 25 años trabajan
- ii) Ningún estudiante de la UTN aprobó el examen
- iii) Cualquier estudiante puede obtener la beca
- iv) Algún docente de la UTN es además ingeniero en sistemas

**12)** En el universo de los números naturales  $\mathbb{N} = \{1, 2, 3, 4, \dots\}$  se definen los siguientes predicados:  $p(x) : "x > 2"$  y  $q(x) : "2x - 6 = 0"$

Expresar en forma coloquial las siguientes expresiones, encontrar su valor de verdad y sus negaciones en forma simbólica y coloquial.

- |   |  |  |
|---|--|--|
| a) $q(3)$   | b) $p(1)$  | c) $\neg q(1)$   |
| d) $\exists x \in \mathbb{N}, q(x)$               | e) $\forall x \in \mathbb{N}, p(x)$                    | f) $\exists x \in \mathbb{N}, \neg q(x)$                   |
| g) $\exists x \in \mathbb{N}, [p(x) \wedge q(x)]$ | h) $\forall x \in \mathbb{N}, [p(x) \rightarrow q(x)]$ | i) $\forall x \in \mathbb{N}, [q(x) \leftrightarrow p(x)]$ |

**13)** Expresar verbal o coloquialmente (según corresponda) y encontrar el valor de verdad de las siguientes afirmaciones. Luego encontrar su negación de manera simbólica y coloquial

- i)  $\exists n \in \mathbb{N}, [n \text{ es impar} \wedge 3n \text{ es par}]$
- ii)  $\forall n \in \mathbb{N}, [n > 0 \wedge n < 10]$
- iii) Existe un número entero tal que sumado a 3 el resultado es par.
- iv) Cualquier número natural es positivo.