

## 6. EJERCICIOS

*Ejercicio 6.1.* Construir con 4 variables de enunciado una forma enunciativa que sea tautología y comprobar que en efecto lo es utilizando el programa 6.1. ■

*Ejercicio 6.2.* Estudiar si las formas enunciativas del ejercicio 5.6. son tautologías o contradicciones. ■

*Ejercicio 6.3.* Cuáles de las siguientes formas enunciativas son tautologías y cuáles contradicciones:

- a)  $\sim x_1$ .
- b)  $x_1 \rightarrow (x_2 \vee x_1)$ .
- c)  $x_1 \leftrightarrow (\sim x_1)$ .
- d)  $(x_1 \oplus x_2) \oplus (\sim(x_1 \leftrightarrow x_2))$ .
- e)  $((x_1 \rightarrow (x_2 \vee x_3)) \uparrow x_3) \oplus (\sim x_3)$ .
- f)  $((\sim((\sim(x_1 \wedge x_2)) \rightarrow x_3)) \vee (\sim x_4)) \uparrow (x_4 \vee x_5))$ . ■

*Ejercicio 6.4.* Demostrar que los siguientes pares de formas enunciativas son lógicamente equivalentes:

- a)  $(p \wedge p); p$ .
- b)  $(p \vee p); p$ .
- c)  $(p \wedge q) \vee q; q$ .
- d)  $(p \vee q) \wedge q; q$ .
- e)  $((\sim p) \vee (\sim q)) \rightarrow (\sim r); (r \rightarrow (q \wedge p))$ .
- f)  $((\sim p) \wedge q) \rightarrow r; ((p \vee (\sim q)) \vee r)$ . ■

*Ejercicio 6.5.* Estudiar qué formas enunciativas de la primera columna implican lógicamente a las de la segunda columna.

1	2
$((p \vee q) \wedge r)$	$(r \rightarrow (q \wedge p))$
$((\sim p) \wedge (\sim q)) \rightarrow (\sim r)$	$((p \wedge r) \vee (q \wedge r))$

*Ejercicio 6.6.* Estudiar si los siguientes pares de formas enunciativas son lógicamente equivalentes o implican lógicamente una a la otra:

- a)  $(p \leftrightarrow q) \downarrow r, (r \wedge (\sim q)) \rightarrow p$ .
- b)  $(p \rightarrow (\sim q)) \uparrow r, \sim((p \wedge q) \vee r)$ .
- c)  $(p \rightarrow r) \wedge (r \downarrow (\sim q)), (p \downarrow r) \wedge q$ . ■

- a) Comprobar que  $\mathcal{A} \Rightarrow \mathcal{B}$ . ¿Son  $\mathcal{A}$  y  $\mathcal{B}$  equivalentes?
- b) Obtener una forma enunciativa restringida equivalente a  $\mathcal{A}$ .
- c) Demostrar que  $\{\sim, \rightarrow\}$  es un conjunto adecuado de conectivas.
- d) Usar reglas de manipulación y sustitución para obtener una forma enunciativa equivalente a  $\mathcal{B}$  en la que sólo aparezcan las conectivas  $\{\sim, \rightarrow\}$ . Comprobar con Mathematica el resultado obtenido.



*Ejercicio 6.15.* Dada las siguientes formas enunciativas:

$$\begin{aligned}\mathcal{A}: & p \uparrow (q \leftrightarrow r) \\ \mathcal{B}: & (p \rightarrow q) \wedge (r \downarrow (\sim q)) \\ \mathcal{C}: & ((\sim p) \wedge q) \downarrow (r \vee s)\end{aligned}$$

- i) Calcular sus tablas de verdad.
- ii) Calcular sus formas normales.
- iii) Buscar formas enunciativas lógicamente equivalentes utilizando los siguientes conjuntos adecuados:  $\{\sim, \wedge\}$ ,  $\{\sim, \rightarrow\}$  y  $\{\downarrow\}$ . Comprobar el resultado con Mathematica.



*Ejercicio 6.16.* Comprobar si las siguientes argumentaciones son válidas o inválidas:

- a)  $p \vee q, q \downarrow r, q; \therefore p \rightarrow q$ .
- b)  $((p \wedge q) \rightarrow (r \vee s)), (q \leftrightarrow p), (r \rightarrow q); \therefore (r \rightarrow s)$ .
- c)  $((p \wedge q) \rightarrow (r \downarrow s)), (q \leftrightarrow p), (r \rightarrow q); \therefore (r \rightarrow s)$ .



*Ejercicio 6.17.* Utilizar el método de refutación para determinar si la siguiente forma argumentativa es válida o inválida:

$$(p \vee q) \wedge (r \rightarrow t), \quad p \oplus (s \vee (\sim t)), \quad r \uparrow (\sim q) ; \therefore ((\sim p) \wedge q) \rightarrow r$$



*Ejercicio 6.18.* Dadas las siguientes frases:

“Antonio necesita un matemático o un informático”  
 “Si Antonio necesita un informático entonces necesita un matemático”

Utilizar la lógica proposicional para contestar a las siguientes preguntas:

- a) ¿Necesariamente se deduce que Antonio necesita un informático?
- b) ¿Necesariamente se deduce que Antonio necesita un matemático?



*Ejercicio 6.19.* Se tienen las siguientes premisas:

“Si Fernando tiene suerte y llueve entonces estudia.”  
 “Fernando aprobará si y sólo si estudia o tiene suerte.”