1. Determine si $p \leftrightarrow q \equiv (\sim p \vee q) \ \wedge (\sim q \vee p)$ mediante tablas de verdad.

2. Simplifique mediante cálculo proposicional, indicando las leyes de equivalencia utilizadas:

$$\sim((\sim p \vee q) \vee (\sim p \wedge \sim q)) \vee (p \wedge q)$$

3. Razone si el concepto de *equivalencia lógica* de formas proposicionales es aplicable a proposiciones.

4. Determine la validez de la siguiente forma argumental utilizando tablas de verdad:

$$\begin{array}{ll} & p \vee q \\ & \sim p \\ \therefore & \sim q \end{array}$$

5. ¿Qué reglas de inferencia permiten deducir la conclusión de la siguiente forma argumental?

$$\begin{array}{ll} & p \vee q \\ & q \rightarrow r \\ & p \wedge s \rightarrow t \\ & \sim r \\ & \sim q \rightarrow u \wedge s \\ \therefore & t \end{array}$$

6. Razone si el siguiente argumento es válido y sólido. ¿Cuál es el valor de verdad de la conclusión? Razone si dicho valor se deriva de las premisas.

   Si el cuadrado de un entero es positivo, entonces el entero es positivo.
   49 es positivo.
   Por lo tanto, 7 es positivo.

7. Para las siguientes definiciones de predicados, donde el dominio de x es el conjunto de las personas:

   $F(x)$: x es feliz.
   $I(x)$: x es inteligente.

   Escriba en notación de lógica de predicados "Cualquier persona feliz es inteligente" y "Nadie inteligente es feliz".

8. Exprese las siguientes proposiciones en lenguaje natural y determine su valor de verdad, si el dominio de m y n es los números enteros:

   $\forall m, \exists n, m - n = 0$ $\qquad\qquad$ $\exists m, \forall n, m - n = 0$

9. Niegue las siguientes proposiciones:

   $\exists x \in D, \forall y \in D, \sim P(x) \to Q(x).$ $\qquad\qquad$ $\forall x \in D, \exists y \in D, P(x) \wedge Q(x).$

10. Razone sobre la validez de la siguiente forma argumental apoyándose en diagramas de Venn:

$$\begin{array}{ll} & \forall x \in U, P(x) \vee Q(x) \\ & P(a), \text{con } a \in U \\ \therefore & \sim Q(a) \end{array}$$

11. Demuestre la veracidad o falsedad de: "La diferencia de dos enteros impares es impar". Razone todos los pasos.

12. Demuestre por prueba directa que para cualquier entero se cumple que $n^4 \bmod 8 = 0$ o $n^4 \bmod 8 = 1$. Razone todos los pasos.

13. Demuestre por contradicción: "No hay un racional positivo mínimo". Razone todos los pasos.

14. Sea una sucesión definida como:

$$a_1 = 2;\ a_k = \frac{d_{k-1}}{k}\ k \geq 2$$

   Demuestre por inducción que $a_n = \frac{2}{n!}$ para $n \geq 1$, razonando todos los pasos.