



**Nombre:**

---

**Normas de examen:**

La asignatura de MD consta de 7.5 créditos: 6 teoría + 1.5 lab. Los créditos de laboratorio se juzgan por la nota de las prácticas (50 %) más las respuestas a las preguntas **a** y **b** (50 %). Los 6 créditos restantes se puntuarán sobre 10 puntos de tal manera que las preguntas de la **1** a la **8** tienen un valor total de 7 puntos y la **9** y **10** 1.5 puntos. La nota final será:  $(6 * \text{nota teoría} + 1.5 * \text{nota lab.}) / 7.5$ .

De acuerdo con lo anunciado se mantendrá la nota de laboratorio en aquellos casos en que habiendo obtenido más de un 5 en esta parte se obtenga al menos un 3 en la parte de teoría.

**Duración:** 1 hora 30 minutos.

---

**Preguntas Laboratorio:**

**a.-** Dados los siguientes hechos de Prolog:

padreomadre(maria, ana).	hombre(pepe).
padreomadre(pepe, ana).	hombre(javi).
padreomadre(pepe, javi).	mujer(ana).
padreomadre(laura, javi).	mujer(maria).
casado(pepe, laura).	mujer(laura).

Escribe el predicado `madrastra(X, Y)`, que indica que X es la madrastra de Y. Se ha de tener en cuenta el sexo. Se deben escribir todas las cláusulas que se consideren necesarias.

**b.-** Escribe el predicado `val(Pos, L, Valor)` que devuelve en la variable *Valor* el valor del elemento que está en la posición *Pos* dentro de la lista *L*. Considerar que la primera posición es la 1.

Ejemplo:

`val(2, [2,1,3], Valor).` -> `Valor = 1`

**Preguntas teoría:**

9.- Responde a las siguientes cuestiones sobre lógica proposicional y lógica de predicados:

- a) ¿La Lógica Proposicional es completa?. Razona la respuesta.
- b) Demuestra, utilizando únicamente reglas de equivalencia, que las dos expresiones siguientes son (o no son) equivalentes:

$$\neg (p \wedge \neg q \wedge p) \equiv \neg q \Rightarrow \neg p$$

- c) Demuestra el razonamiento siguiente utilizando únicamente las reglas de inferencia de la tabla 1:

$$(p \wedge q) \Rightarrow r \quad \vdash \quad p \Rightarrow (q \Rightarrow r)$$

10.- Responde a las siguientes cuestiones sobre Programación Lógica

- a) Skolemiza las siguientes fórmulas:

$$\forall X \forall Y \exists Z (p(X, Y, Z) \Rightarrow q(X, Z))$$

---


$$\exists X \forall Y (p(X, Y))$$

---


$$\forall X \exists Y (p(X, Y))$$


---

- b) Indica si las siguientes fórmulas son reglas (R), hechos (H), preguntas (P) o no son cláusulas de Horn (NH). Cada pregunta mal contestada resta ¼ de pregunta.

$$\sim p(X, Y) \vee \sim q(X) \quad [ \quad ]$$

$$p(X) \vee \sim q(Y) \vee r(X) \vee s(X, Y) \quad [ \quad ]$$

$$p(X) \vee \sim q(Y) \vee \sim r(X) \vee \sim s(X, Y) \quad [ \quad ]$$

$$p(X) \vee s(X, Y) \quad [ \quad ]$$

- c) Dadas las cláusulas de Horn siguientes:

$$c(A, C) \leftarrow a(A), b(C, A)$$

$$b(X, Y) \leftarrow a(X), a(Y)$$

$$a(1) \leftarrow$$

$$a(2) \leftarrow$$

Demostrar la cláusula  $c(a, E) \leftarrow$  utilizando resolución clausal y la estrategia de entrada lineal. En cada paso de resolución se debe indicar el unificador que se ha utilizado. Para cada posible solución escribir el valor de A.

---



Implicación	II	EI (Modus Ponens)
	$\left[ \begin{array}{l} [p] \\ \hline q \\ \hline p \Rightarrow q \end{array} \right.$	$\frac{p \Rightarrow q}{\frac{p}{q}}$
Conjunción	IC	EC1 EC2
	$\frac{p}{\frac{q}{p \wedge q}}$	$\frac{p \wedge q}{p} \quad \frac{p \wedge q}{q}$
Disyunción	ID1 ID2	ED
	$\frac{p}{p \vee q} \quad \frac{q}{p \vee q}$	$\frac{p \vee q}{\left[ \begin{array}{l} [p] \\ \hline r \\ [q] \\ \hline r \end{array} \right.}$
Negación	IN	EN
	$\left[ \begin{array}{l} [p] \\ \hline q \wedge \sim q \\ \hline \sim p \end{array} \right.$	$\frac{\sim \sim p}{p}$

TABLA 1. Reglas de inferencia