



**Sistemas Inteligentes**  
**Examen Teórico**  
Julio 2015  
Graduado en Ingeniería  
Informática  
Escuela Politécnica Superior



No rellenar
Nota obtenida
Nota esperada

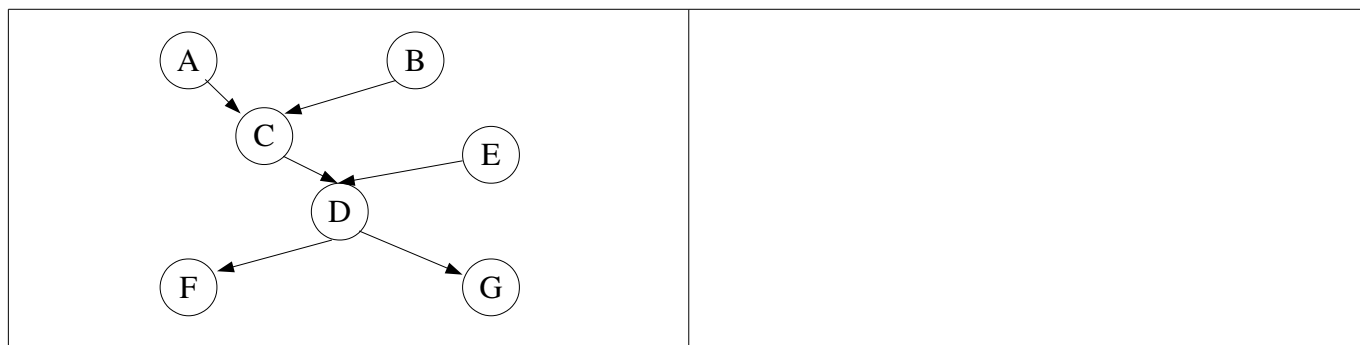
Apellidos, Nombre: \_\_\_\_\_

DNI: \_\_\_\_\_

1. Responde verdadero o falso a las siguientes afirmaciones relacionadas con las técnicas de búsqueda. (1 punto)

V / F	Afirmación

2. Indica cómo se calcula la probabilidad  $P(+a, -d \mid -c)$  en la siguiente red bayesiana con variables binarias (0,5 puntos)



3. Representa la siguiente información en lógica de predicados (2 puntos entre ejercicios de lógica (3,4,5)):

1. Uno es adorable si y sólo si lo quiere todo el mundo	
2. El 16 de Julio es el cumpleaños de Pepe	
3. Pepe es amigo de quien le ayuda	
4. Todo balón tiene un niño que le da patadas	

4. Traduce a forma normal conjuntiva las siguientes fórmulas de lógica de predicados (2 puntos entre ejercicios de lógica):

1. $\forall x (P(x) \leftrightarrow (\forall y Q(x, y)))$	
2. $\exists x \forall y (P(x) \rightarrow \neg Q(x, y))$	
3. $\forall x [P(x) \rightarrow (Q(x) \rightarrow \forall y T(x, y))]$	
4. $\exists x_4 \forall x_2 \exists x_3 \forall x_1 \exists x_5 \exists x_6$ $P(x_3, x_5, x_4, x_2) \wedge Q(x_6, x_1)$	

5. Indica el resultado de aplicar, si es posible, el principio de resolución sobre las siguientes cláusulas (variables: x,y,z; constantes: a,b,c) (2 puntos entre ejercicios de lógica (3,4,5)):

1. $A: P(f(y)) \vee \neg Q(x) \quad B: \neg P(f(z)) \vee Q(x)$	
2. $A: P(x, f(b)) \vee Q(a, x) \quad B: \neg P(b, y) \vee \neg T(y)$	
3. $A: P(y, x) \quad B: \neg P(f(y), g(z))$	

6. Define el principio del mundo cerrado de los sistemas basados en reglas (0,5 puntos):

--

7. Representa las siguientes frases con notación lineal de Sowa y grafos de dependencia conceptual de Schank (1,75 puntos)

Sowa: Pepe le contó el secreto a Olga cuando salieron del cine

--

Schank: La madre de María le dijo que se comiera la ensalada

8. Describa con marcos la siguiente información de un gimnasio: Un zoo tiene tres grandes zonas donde los animales están en semilibertad:

- a) El ártico, con un pingüino y dos osos polares.
- b) El desierto, con un dromedario.
- c) El mar, actualmente vacío.

Antonio es un encargado que se ocupa del ártico y el mar. María se encarga del desierto. La entrada al zoo cuesta 10.50€ (1,75 punto)

9. Supón un árbol con factor de ramificación  $n$ , profundidad máxima  $p$  y nodo solución en profundidad  $d$  en la rama que se explora en último lugar (1,5 puntos).

	¿Cuánto tiempo consumirá anchura en encontrar la solución (última rama)?
¿Cuánto tiempo tardaría anchura si el nodo estuviese en la rama que se explora en primer lugar?	

10. Para el problema del puzle a 15 mostrado en la siguiente figura:

A	B	C	D
E	F	G	H
I	J	K	L
M	N	O	

Estado inicial

A	B	C	D
E	F	G	H
J	K	L	
I	M	N	O

Estado final

Suponiendo que el orden de prioridad de las reglas de producción es **que el hueco se mueva hacia** 1) arriba, 2) derecha, 3) abajo, 4) izquierda, realiza los siguientes apartados dibujando el grafo de estados que se genera e indica junto a cada nodo la iteración en la que se crea (los nodos repetidos no deben volver a crearse) (**Nota:** NO SE DEBE GENERAR EL ESPACIO DE ESTADOS SI NO ES APLICANDO LAS BÚSQUEDAS):

- a) Aplica 3 iteraciones de la búsqueda A\* usando como función heurística la suma de las distancias de manhattan de las fichas (no del hueco) a su posición final. **Nota:** Es estrictamente necesario que junto a cada estado se muestren **y en este orden:** la iteración en la que el estado se genera, el coste del nodo  $g$ , el valor heurístico  $h$ , y la suma  $f$ . (1 puntos)