

**Importante:** Se recomienda utilizar un intérprete de PROLOG para comprobar la correctitud de las soluciones. Al finalizar el examen deberá entregar copia por escrito de cada ejercicio resuelto.

1. (5 pts) Considerando la siguiente base de hechos:

```
vence(luis,diego).
vence(ana,luis).
vence(ana,diego).
```

- a) Teniendo en cuenta las siguientes clases de deportistas, defina la regla `es_de_clase(D,T)` que verifica que el deportista D es de clase T (Utilice variables anónimas y el operador de negación donde corresponda).

- luchador: si alguna vez vence y alguna vez es vencido.
- ganador: siempre vence y nunca es vencido.
- deportista: nunca vence y siempre es vencido.

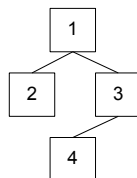
- b) Obtenga los valores de las variables X, Y y Z en la siguiente consulta:

```
es_de_clase(X,luchador),es_de_clase(Y,ganador),es_de_clase(Z,perdedor).
X = luis, Y = ana, Z = diego
```

2. (5 pts) Un árbol binario es vacío o consta de tres partes: la raíz (que debe de ser un número positivo), el subárbol izquierdo (que debe ser un árbol binario) y el subárbol derecho (que debe ser un árbol binario). Usaremos la siguiente representación:

- nil representa el árbol vacío
- `t(I,R,D)` representa el árbol de la raíz R , subárbol izquierdo I y subárbol derecho D.

Por ejemplo, `t(t(nil,2,nil),1,t(t(nil,4,nil),3,nil))` representa el árbol:



Definir la relación `máximo(T,X)` que se verifique si X es el máximo de los nodos del árbol T. Por ejemplo:

```
máximo(t(t(nil,2,nil),1,t(t(nil,4,nil),3,nil)),M).
M = 4
```

3. (5 pts) Definir un predicado `ocurrencias(L,X,N)` que permita determinar el número de ocurrencias N del elemento X en una lista L. Por ejemplo:

```
ocurrencias([a,b,b,c,a,b,a],a,X).
X = 3
```

Soluciones:

1. `es_de_clase(X,luchador):- vence(X,_), vence(_ ,X).`  
`es_de_clase(X,perdedor):- vence(_ ,X), not(vence(X,_)).`  
`es_de_clase(X,ganador):- vence(X,_), not(vence(_ ,X)).`
2. `máximo(nil,0).`  
`máximo(t(I,R,D),M):-máximo(I,MI),máximo(D,MD),M1 is max(MI,MD),M is max(R,M1).`
3. `ocurrencias([],_,0).`  
`ocurrencias([X|T],X,Y):- ocurrencias(T,X,Z), Y is 1+Z.`  
`ocurrencias([X1|T],X,Z):- X1\=X,ocurrencias(T,X,Z).`