



Nombre y apellidos:

DNI:

- Duración del examen: 2 horas.
- Todas las hojas entregadas deben tener nombre y DNI del alumno y Nº de página/Total de páginas.
- Las respuestas a los ejercicios deberán escribirse en pseudocódigo y estar claramente justificadas, es decir, acompañadas de una breve y clara explicación.
- En todas las preguntas pueden incluirse operaciones auxiliares, debidamente justificadas, si se considera necesario.
- **NO SE CORREGIRÁ NINGUN EJERCICIO SIN INCLUIR LA DESCRIPCIÓN DE LAS OPERACIONES BÁSICAS DEL TAD QUE SE UTILICEN** (indicando los tipos de entrada y salida de las mismas, las ecuaciones de definitud y explicando su funcionamiento).

**Ejercicio 1.- (2,5 puntos)**

- a) Define árbol binario de búsqueda, AVL y montículo de máximos. (0,5 puntos)
- b) Insertar los siguientes nodos (15,41,31,20,64,29,88,21,22) en un árbol AVL vacío, indicando los pasos y rotaciones necesarias. (0,5 puntos)
- c) Borrar el 64 y 41 en el AVL resultante del apartado b). Indicar los pasos y las rotaciones realizadas, en caso de que sean necesarias. (0,5 puntos)
- d) Indicar el contenido de un montículo de máximos, representado por un vector, después de insertar en un montículo vacío los siguientes enteros: 13, 0, 6, 1, 10, 9, 2, 8, 3, 4, 7. (0,5 puntos)
- e) Indicar su contenido después de eliminar el máximo. (0,5 puntos)

**Ejercicio 2.- (2 pts)**

Partiendo de las operaciones básicas del tipo abstracto de datos ARBOL\_BINARIO[ELEMENTO] y suponiendo conocida la operación *iguales*: elemento elemento  $\rightarrow$  boolean (que comprueba si dos elementos son iguales) escribe la siguiente operación:

- ***hermanos?* elemento elemento *abin*  $\rightarrow$  *bool***, comprueba si los elementos dados son hermanos en el árbol binario.



### Ejercicio 3.- (3 ptos)

Partiendo de las operaciones básicas del tipo abstracto de datos ARBOL\_GENERAL[ELEMENTO] y suponiendo conocida la operación *iguales*: elemento elemento  $\rightarrow$  boolean (que comprueba si dos elementos son iguales) escribe las siguientes operaciones:

- a) ***es\_padre?*** elemento bosque  $\rightarrow$  bool, comprueba si el elemento es la raíz de uno de los árboles del bosque. (1 punto)
- b) ***hermanos?*** elemento elemento agen  $\rightarrow$  bool, comprueba si los elementos dados son hermanos en el árbol general. (2 puntos)

### Ejercicio 4.- (2,5 ptos)

Suponiendo conocidas las operaciones  $< =$ : natural natural  $\rightarrow$  bool, que comprueba si un número natural es menor o igual que otro:

4.1 Escribir en pseudocódigo la siguiente operación (puede ser parcial), partiendo únicamente de las operaciones básicas del tipo abstracto de datos PILA[NATURAL]:

- ***parte\_de?***: pila pila  $\rightarrow$  bool, comprueba si todos los elementos de la primera pila están en la segunda, en el mismo orden y consecutivos. (1,25 puntos)

Ejemplos:

Pila1:

Pila2

Pila3:

		1
		8
5		2
4	8	3
3	2	5
2	3	6
1	5	4

*Parte\_de?(pila1, pila3)*  $\rightarrow$  false    *Parte\_de(pila2, pila3)*  $\rightarrow$  true

4.2 Escribir en pseudocódigo la siguiente operación (puede ser parcial), partiendo únicamente de las operaciones básicas de los tipos abstractos de datos COLA[NATURAL] y LISTA2[NATURAL]:

- ***Ordenados***: cola  $\rightarrow$  lista crea una lista con los elementos de la cola en orden de mayor a menor. (1,25 puntos)