



Nombre y apellidos:

DNI:

- **Duración del examen: 2:30 horas.**
- **Todas las hojas entregadas deben tener nombre y DNI del alumno y N° 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.**
- **En los ejercicios 2, 3 y 4 deben explicarse claramente las operaciones básicas del TAD (tipos de entrada y salida de la mismas y ecuaciones de definitud) y describir su funcionamiento.**

(2,5 puntos) Ejercicio 1.-

- a) Explica la diferencia entre un montículo y un árbol AVL **(0,5 puntos)**
- b) Dada la siguiente secuencia de enteros: 15, 9, 13, 11, 7, 12:
- (0,5 puntos)** Insértalos en un montículo de mínimos inicialmente vacío e indicar paso a paso el contenido del vector que lo representa.
 - (0,5 puntos)** Indicar el contenido del vector que representa al montículo después de eliminar dos veces el mínimo.
 - (0,5 puntos)** Insértalos en un árbol AVL inicialmente vacío, y representa gráficamente dicho árbol en cada paso, indicando el factor de desequilibrio y las rotaciones realizadas.
 - (0,5 puntos)** Borrar los elementos 9, 13 y 11, indicando el factor de desequilibrio en cada paso y las rotaciones realizadas.

(2,5 puntos) Ejercicio 2.-

- a) **(0,75 puntos)** Dar las especificaciones de los TAD's COLA[ENTERO] LISTA[ENTERO] y PILA[ENTERO].

Partiendo únicamente de las especificaciones de los TAD's dadas y suponiendo conocida la operación $= =: \text{entero entero} \rightarrow \text{bool}$, implementar en pseudocódigo las siguientes operaciones:

- b) **(0,75 puntos)** *es_capicua?* cola $-->$ bool, comprueba si los enteros almacenados en la cola forman un número capicúa, utilizando una pila auxiliar.
- c) **(1 punto)** *es_capicua:* lista $-->$ bool, comprueba, sin utilizar estructura auxiliar, si los enteros de la lista forman un número capicúa.



Nombre y apellidos:

DNI:

(2,5 puntos) Ejercicio 3.-

- a) **(0,25 puntos)** Dar la especificación del TAD ÁRBOLES_BINARIOS[ELEMENTO]

Partiendo únicamente de las especificaciones del apartado a), **implementar en pseudocódigo** las siguientes operaciones:

- b) **(1,25 puntos)** *cola_hojas*: $abin \rightarrow cola$, crea una cola con los nodos hoja del árbol binario, recorridos de izquierda a derecha.
- c) **(1 punto)** *convierte_a_estricto_bin*: $abin \rightarrow abin$, transforma un árbol binario en estrictamente binario, *duplicando* los hijos de los nodos que no son hoja pero tienen un único hijo. Es decir, si un nodo no hoja tiene solo hijo izquierdo/derecho duplica este hijo copiándolo en el hijo derecho/izquierdo de forma que todos los nodos tengan dos hijos.

(2,5 puntos) Ejercicio 4.-

- a) **(0,25 puntos)** Dar las especificaciones de los TAD's ARBOL[ELEMENTO].

Partiendo de la especificación de los TAD's dadas, **implementar en pseudocódigo** las siguientes operaciones:

- b) **(1 punto)** *es_binario*: $agen \rightarrow bool$, comprueba si un árbol general es binario, es decir, si cada nodo no hoja tiene como máximo dos hijos.
- c) **(1,25 puntos)** *lista_hojas*: $agen \rightarrow lista$, crea una lista con los nodos hoja del árbol recorridos de derecha a izquierda.