Capítulo 1

Problemas propuestos

1.2 Problemas de árboles

1. Especificar y diseñar las correspondientes funciones para los siguientes ejercicios.

(a) Buscar un elemento en un árbol.

(b) Buscar un elemento en un árbol, retornando también la profundidad del elemento en caso de éxito. En caso de haber elementos repetidos, se requiere la profundidad mínima. La profundidad de un elemento es su distancia a la raíz. Suponed que la profundidad de la raíz es cero.

2. Calcular el número de apariciones de un elemento en un árbol binario.

3. El árbol de sumas del árbol a es otro árbol b con la misma estructura, tal que cada nodo de b es la suma de los descendientes de su correspondiente en a, incluyendo éste, por ejemplo

```
                3                                    14
              /   \                                /   \
             2     -1                             9     2
a =         / \   / \          sumas(a) =        / \   / \
          -3   8 4  -2                        -1   8 4   -1
          / \       / \                       / \       / \
         5  -3     0   1                     5  -3     0   1
```

Especificar y diseñar una función que calcule el árbol de sumas de un árbol dado.

4. Dado un árbol binario de enteros, consideramos que su *árbol de sumas alternado* (ver ejercicio más arriba) es aquel en que la aportación de cada nodo del árbol original a las correspondientes sumas es su valor tal cual si está a altura par y su valor multiplicado por -1 si está a altura impar.

Tras especificar la función correspondiente, podéis realizar una primera aproximación usando y abusando de la función altura, pero el diseño final debe ser eficiente en el número de veces que se visitan los nodos del árbol original, es decir, habrá que introducir inmersiones de eficiencia para no estar calculando alturas constantemente.

5. Derivar una función recursiva tal que, dado un árbol binario de enteros a, obtenga otro árbol b con la misma estructura pero donde cada nodo sea el máximo de los nodos que cuelgan de su correspondiente en a (incluido éste).

6. Dado un árbol de enteros, decidir si para cada uno de sus nodos se cumple que su valor es mayor o igual que la suma de los elementos de sus dos subárboles.

7. Calcular cuántas ramas (caminos de la raíz a una hoja) de un árbol suman una cierta cantidad k.

8. Dado un árbol de naturales, calcular el promedio de los valores de sus nodos.