



# UNIVERSIDAD DE GRANADA

---

**Departamento de Ciencias de la  
Computación e Inteligencia Artificial**

## **Reto 5: TDA No Lineales II**

**J. Fdez-Valdivia**

Dpto. Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial  
E.T.S. de Ingenierías Informática y de Telecomunicación  
Universidad de Granada

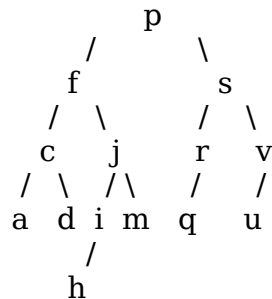
## **Estructuras de Datos**

Grado en Ingeniería Informática  
Doble Grado en Ingeniería Informática y Matemáticas  
Doble Grado en Ingeniería Informática y ADE

**Resolver 2 de los siguientes ejercicios:**

- Insertar las claves {4, 12, 16, 37, 6, 58, 23, 61, 9, 10} en una **Tabla Hash cerrada** de tamaño 13. A continuación borrar el 10 y el 37 y finalmente insertar el valor 48. Resolver las colisiones usando **hashing doble**.
- (a) Construir un **AVL** insertando, en ese orden, las siguientes claves {98, 27, 69, 80, 46, 37, 99, 20, 15, 48, 56}, especificando los pasos seguidos e indicando cuando sea necesario el tipo de rotación que se usa para equilibrar.  
  
(b) Construir un **APO** insertando, en ese orden, las siguientes claves {11, 6, 13, 14, 7, 4, 10, 5, 8}. Borrar dos elementos.
- (a) Insertar las claves {44, 29, 47, 64 ,48 ,50, 80, 36, 05, 61, 51, 72} en una **Tabla Hash cerrada** de tamaño 13. Resolver las colisiones usando **hashing doble**.  
  
(b) Construir un APO y un AVL (indicando cuando corresponda el tipo de rotación que se hace) con las claves {11, 22, 33, 58, 81, 25, 14, 20, 17}
- (a) En un árbol **AVL** inicialmente vacío insertamos (por este orden) los siguientes elementos: 8, 13, 10, 5, 11, 6, 7; y después eliminamos el 13. Mostrar la estructura del árbol antes y después de cada operación que requiera una rotación indicando de qué tipo es ésta.
- (a) Insertar los enteros {8,3,10,1,6,7,9,2,11} en un APO. Obtener los árboles resultantes de aplicar el borrado dos veces.  
  
(b) Insertar las claves {5, 13, 17, 38, 7, 59, 24, 62, 10, 11} en una **Tabla Hash cerrada** de tamaño 11. A continuación borrar el 11 y el 38 y finalmente insertar el valor 49. Resolver las colisiones usando **hashing doble**.
- (a) Construir un AVL (especificando los pasos seguidos) a partir de las claves {3, 28, 46, 63 ,47 ,49, 79, 35, 4, 62, 50, 71} Borrar el elemento 47 del árbol . Indicar cuando sea necesario el tipo de rotación que se usa para equilibrar.
- (a) Insertar (detallando los pasos) las siguientes claves (en el orden indicado):  
                {60, 44, 62, 79 ,63 ,65, 95, 51, 20, 76}  
  
en una **tabla hash cerrada** de tamaño 11 con resolución de colisiones usando hashing doble.  
  
(b) Insertar los enteros {9,4,11,2,7,8,10,3,12} en un APO. Obtener los árboles resultantes de aplicar el borrado dos veces

9. Insertar las claves {10, 39, 6, 32, 49, 18, 41, 37} en una **tabla hash cerrada** de tamaño 11, usando como función hash  $h(k) = (2k+5) \% 11$  y para resolver las colisiones rehashing doble usando como función hash secundaria  $h_0(k) = 7 - (k \% 7)$ . ¿Cual es el rendimiento de la tabla?
10. Determinar el AVL resultante de insertar las claves x, y, z en el avl de la figura.



### **Consideraciones:**

1.- El reto es **individual**

2.- Los ejercicios que a cada estudiante toca implementar se asignan por la letra de inicio del primer apellido:

2.1.- De la A a la E (ambos incluidos): Ejercicios 1 y 2

2.2.- De la F a la L (ambos incluidos): Ejercicios 3 y 4

2.3.- De la M a la R (ambos incluidos): Ejercicios 5 y 6

2.4.- De la S a la Z (ambos incluidos): Ejercicios 7 y 8

**Los ejercicios 9 y 10 son opcionales para quien quiera hacerlos.**

3.- La solución deberá entregarse en un fichero pdf. Se sugiere como nombre reto5.pdf

6.- Si la solución es correcta, se puntuará con 0.2 para la evaluación continua