

# ÁRBOLES AVL

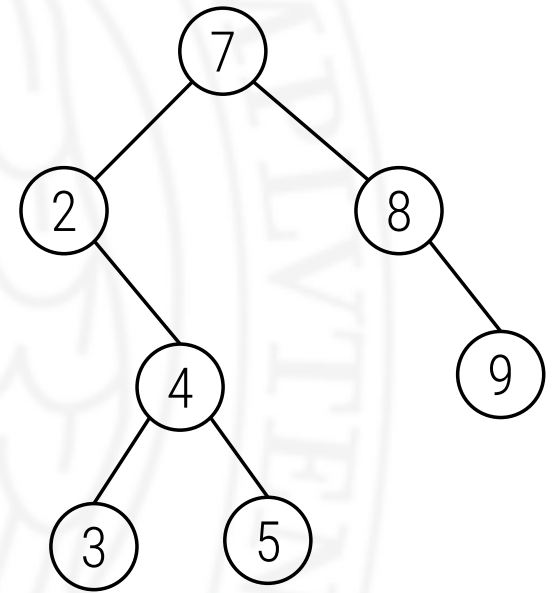
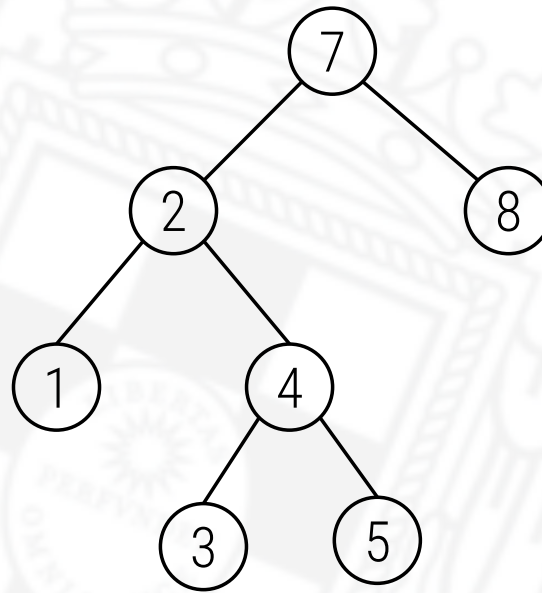
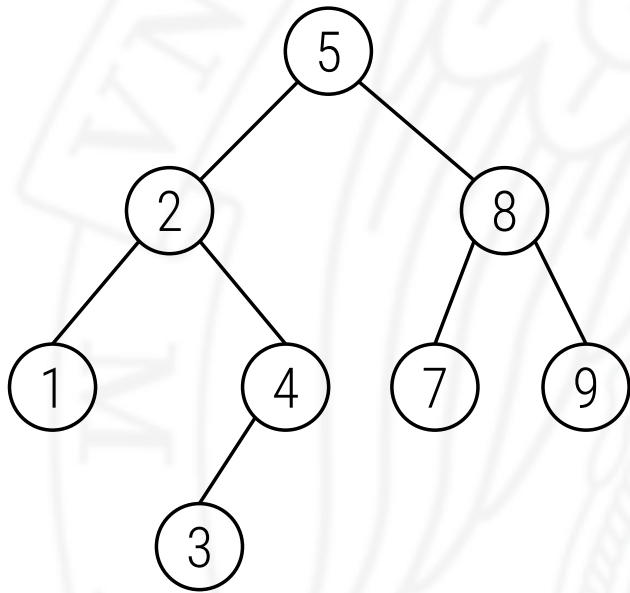


U N I V E R S I D A D  
COMPLUTENSE  
M A D R I D

ALBERTO VERDEJO

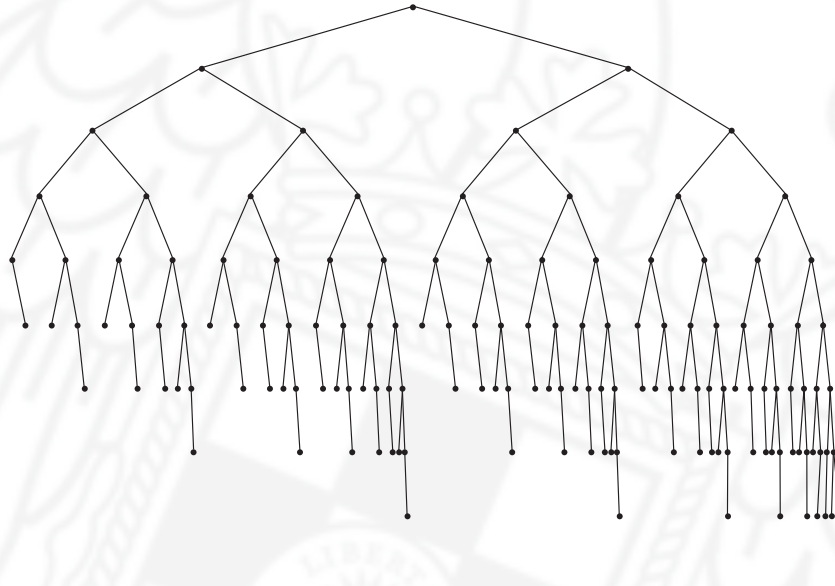
# Árboles AVL

- Los árboles AVL (Adelson-Velskii y Landis, 1962) son ABBs con una **condición de equilibrio**: todos los nodos del árbol cumplen que la diferencia de alturas de sus dos hijos es como mucho 1.



# Árboles AVL: altura logarítmica

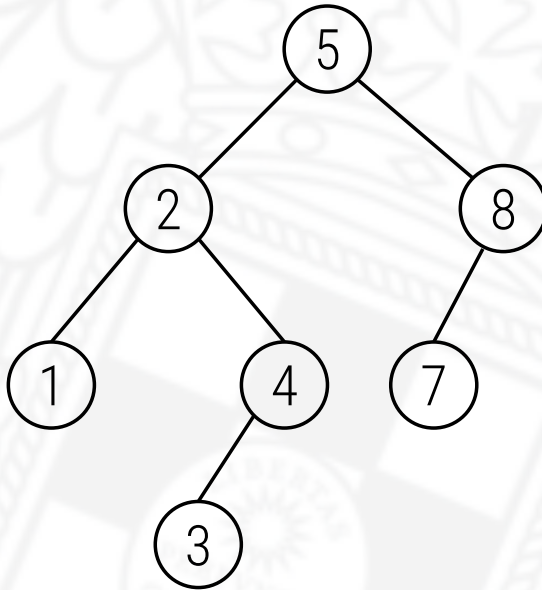
- La altura de un árbol AVL con  $N$  nodos está en  $O(\log N)$ .



- El mínimo número de nodos,  $S(h)$ , en un árbol AVL de altura  $h$  viene dado por  $S(h) = S(h - 1) + S(h - 2) + 1$ , con  $S(0) = 0$  y  $S(1) = 1$ .

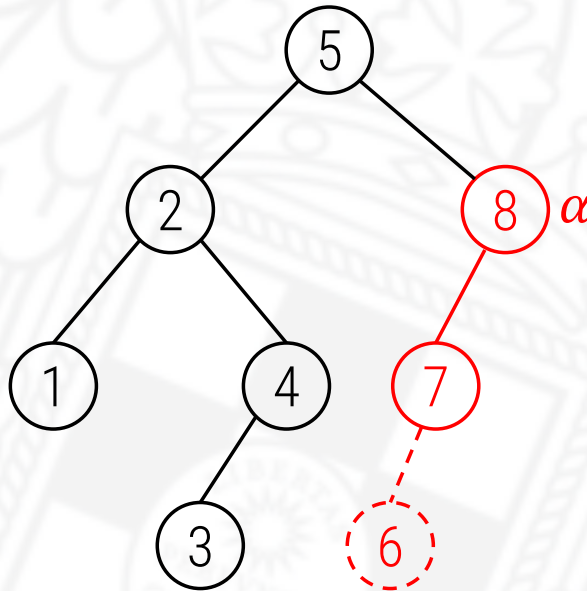
# Árboles AVL: autoequilibrado

- La inserción de un nodo puede provocar que deje de cumplirse la condición de equilibrio.



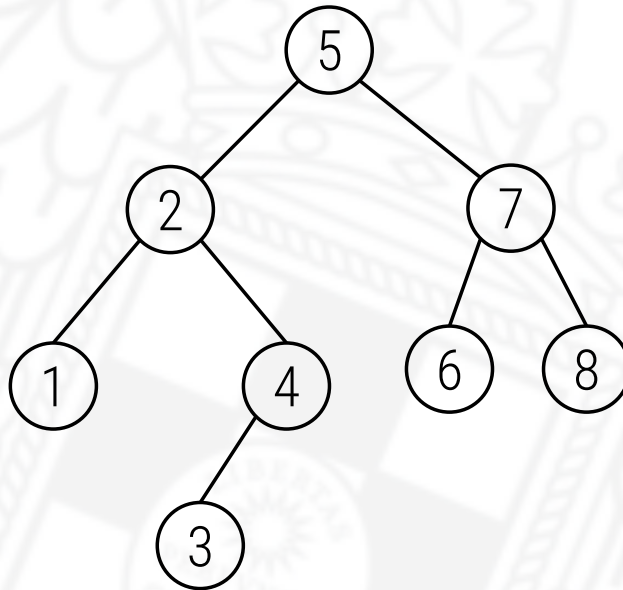
# Árboles AVL: autoequilibrado

- La inserción de un nodo puede provocar que deje de cumplirse la condición de equilibrio.

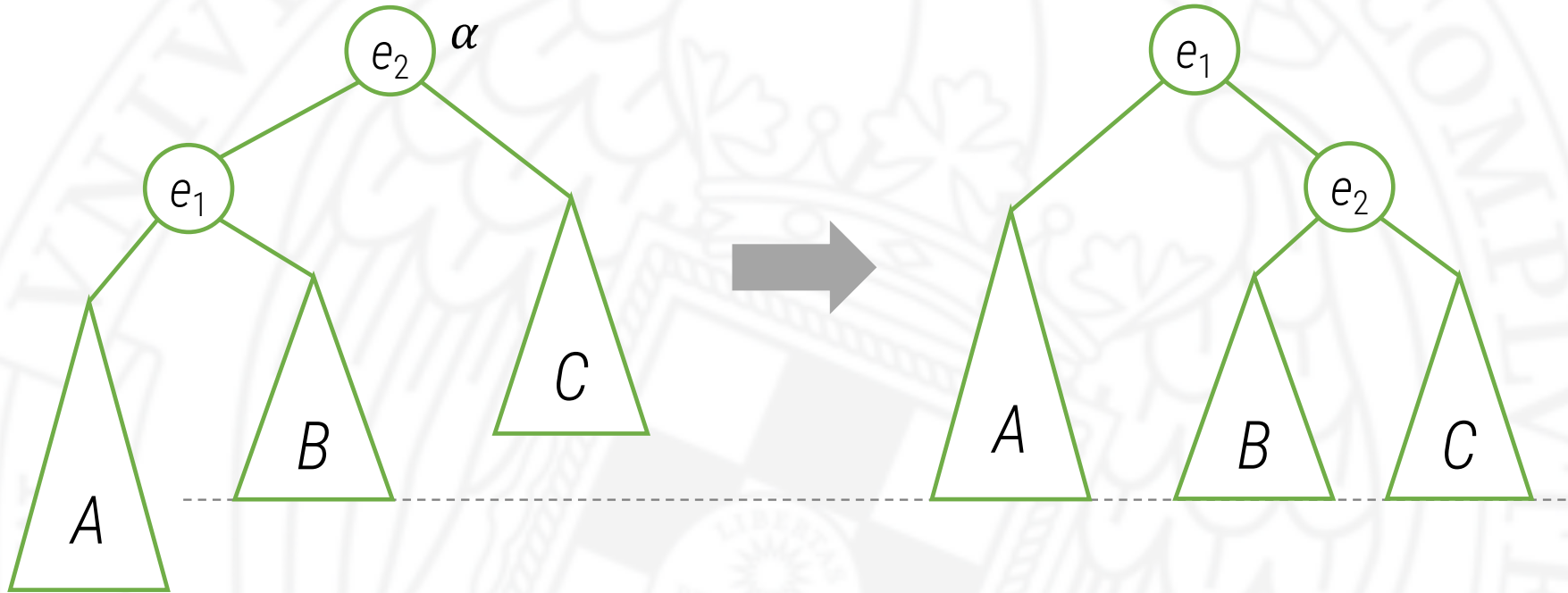


# Árboles AVL: autoequilibrado

- La inserción de un nodo puede provocar que deje de cumplirse la condición de equilibrio.

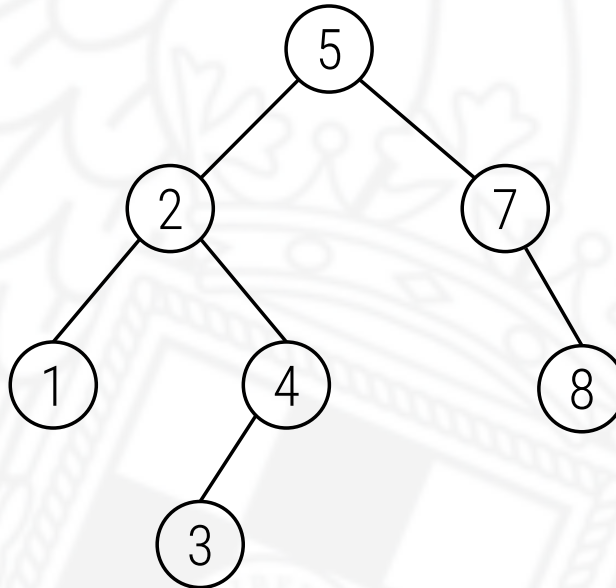


# Rotación simple a la derecha



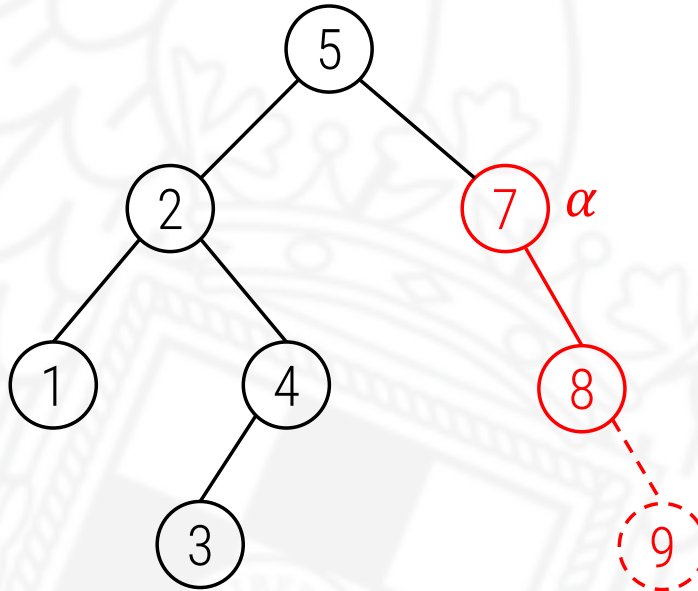


# Rotación simple a la izquierda

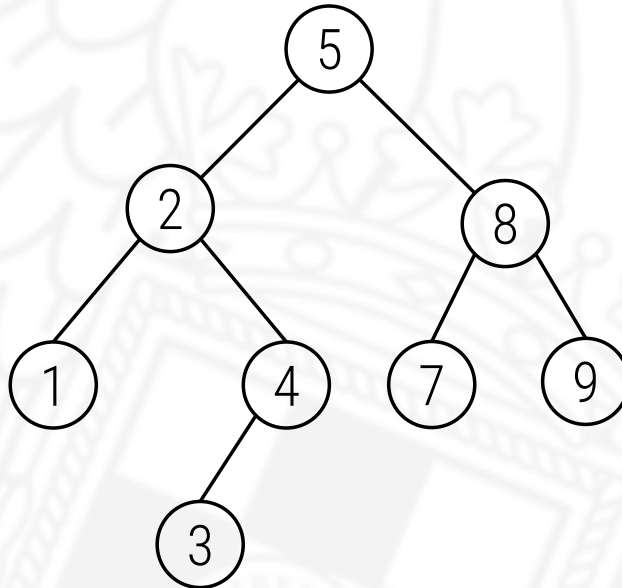




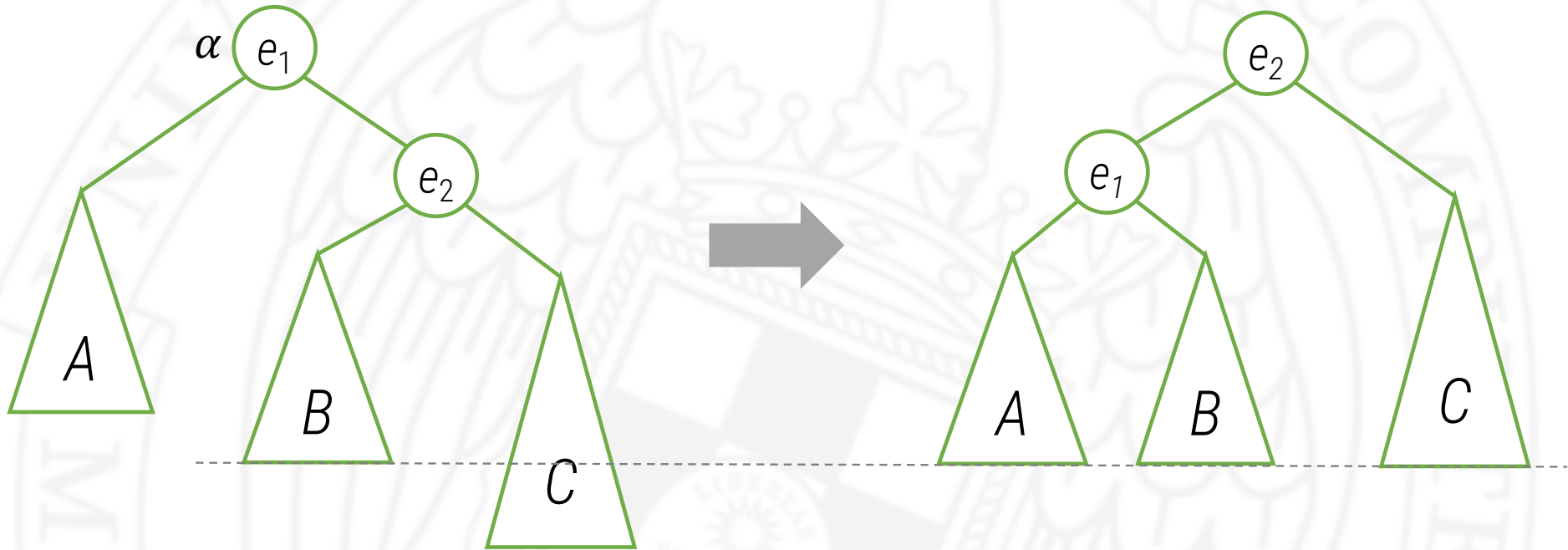
# Rotación simple a la izquierda



# Rotación simple a la izquierda

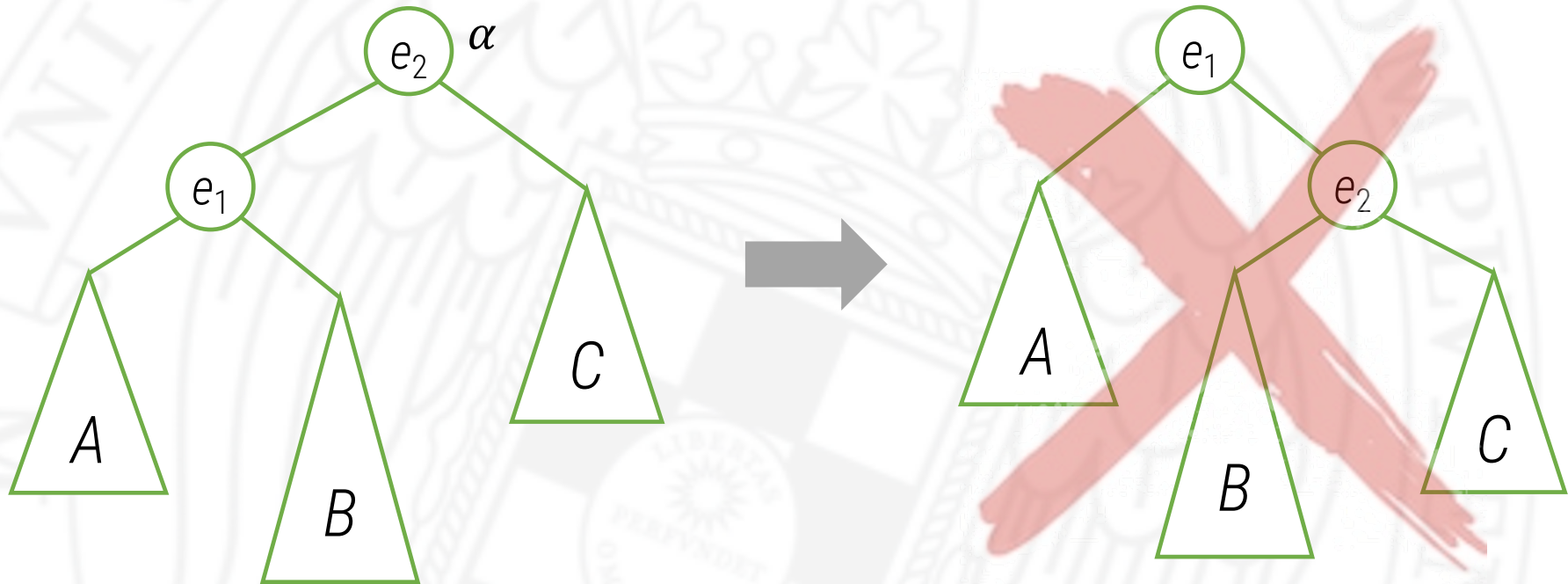


# Rotación simple a la izquierda

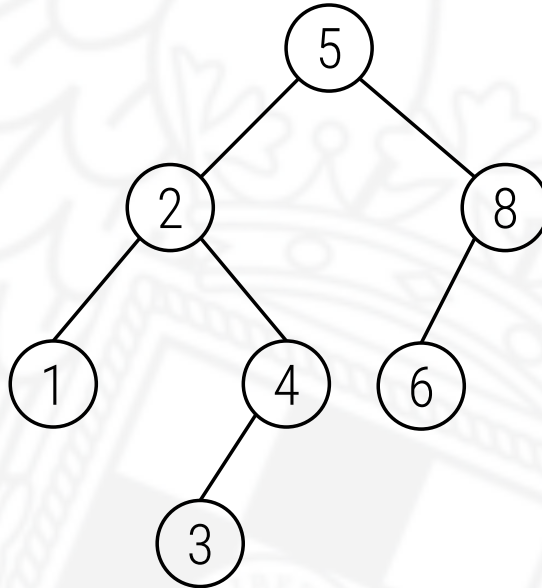


# Rotaciones dobles

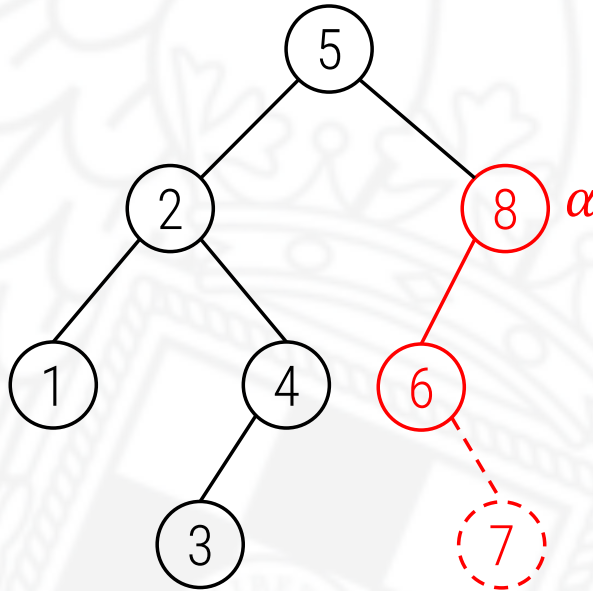
- Las rotaciones simples a veces no son suficientes.



# Rotación doble izquierda-derecha

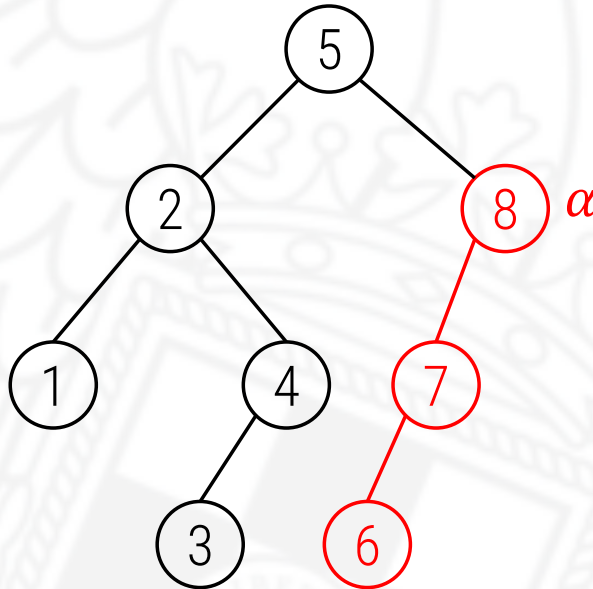


# Rotación doble izquierda-derecha



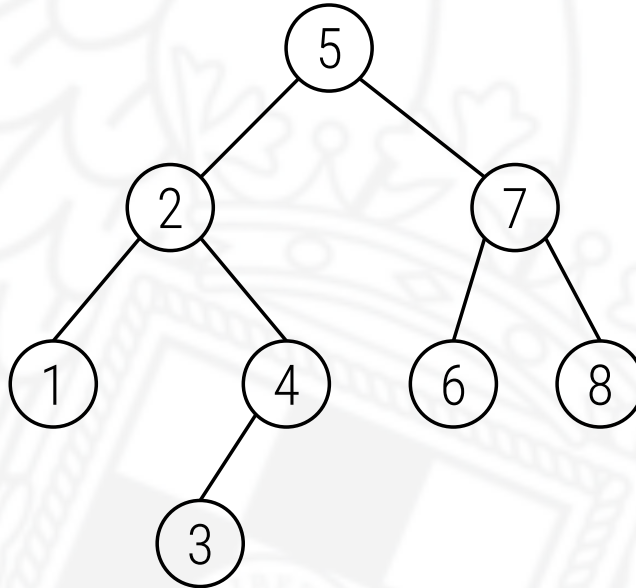


# Rotación doble izquierda-derecha

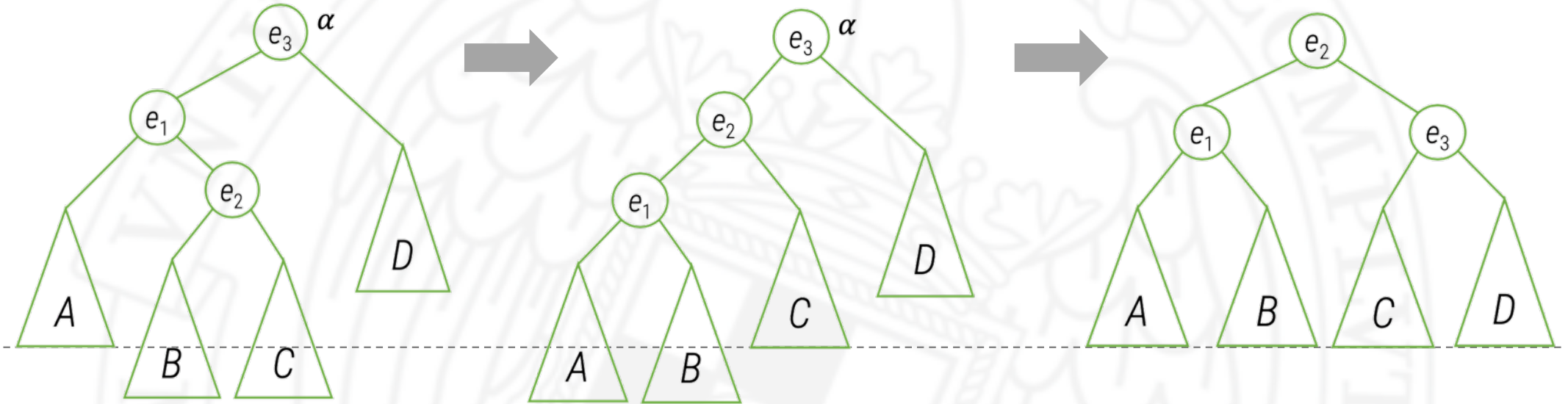




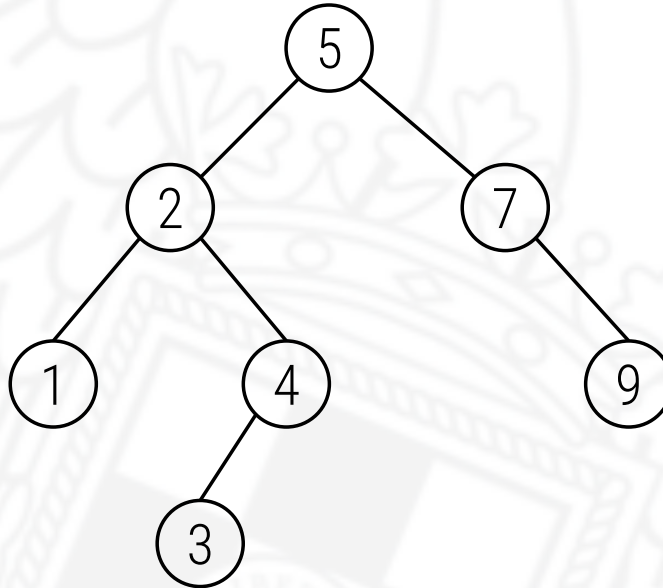
# Rotación doble izquierda-derecha



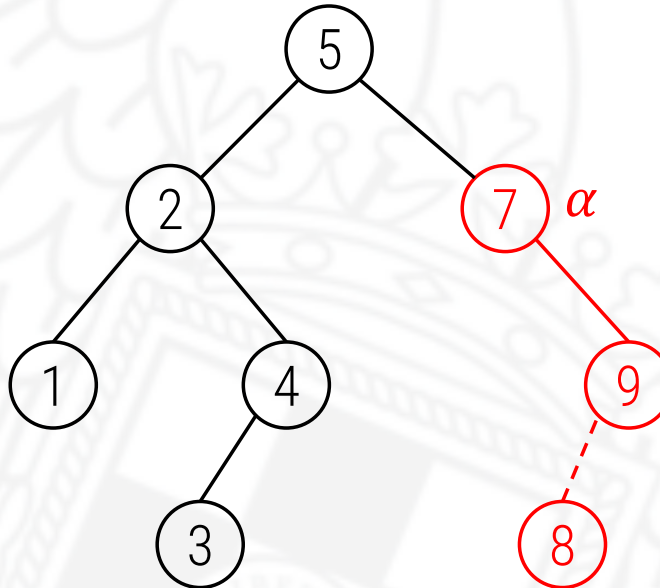
# Rotación doble izquierda-derecha



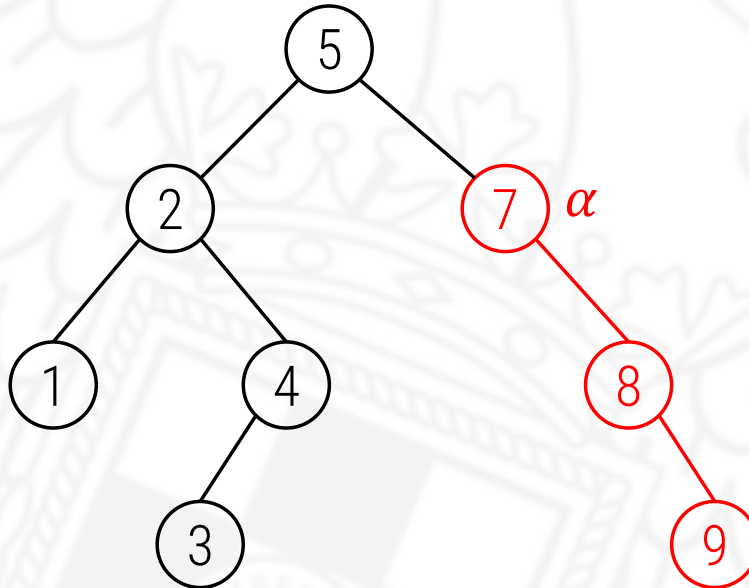
# Rotación doble derecha-izquierda



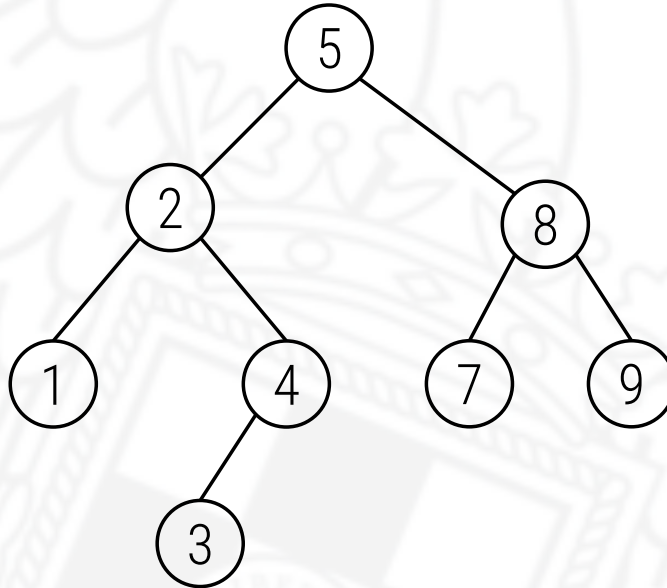
# Rotación doble derecha-izquierda



# Rotación doble derecha-izquierda

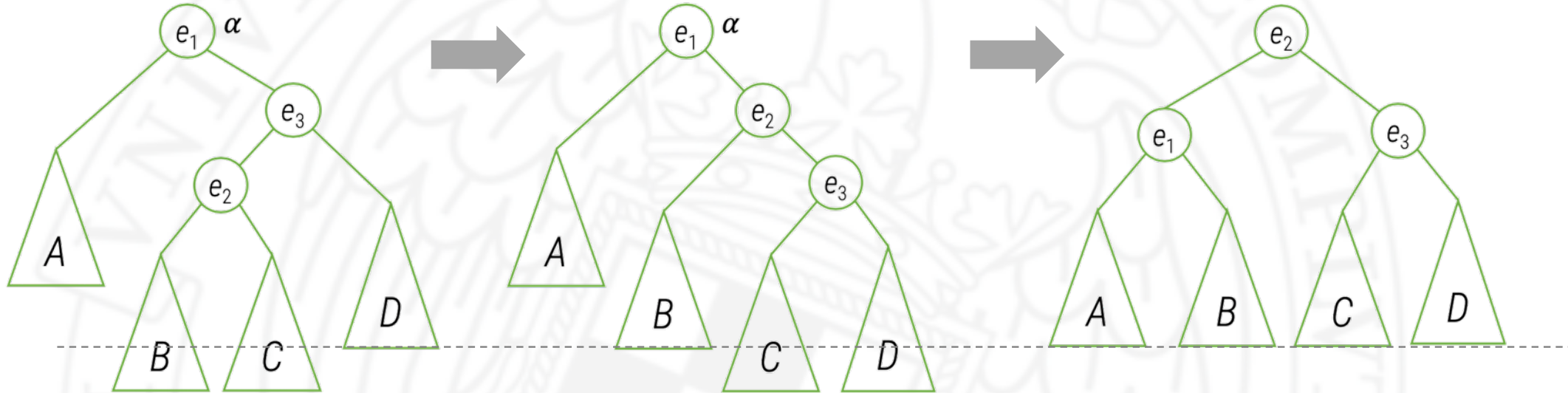


# Rotación doble derecha-izquierda



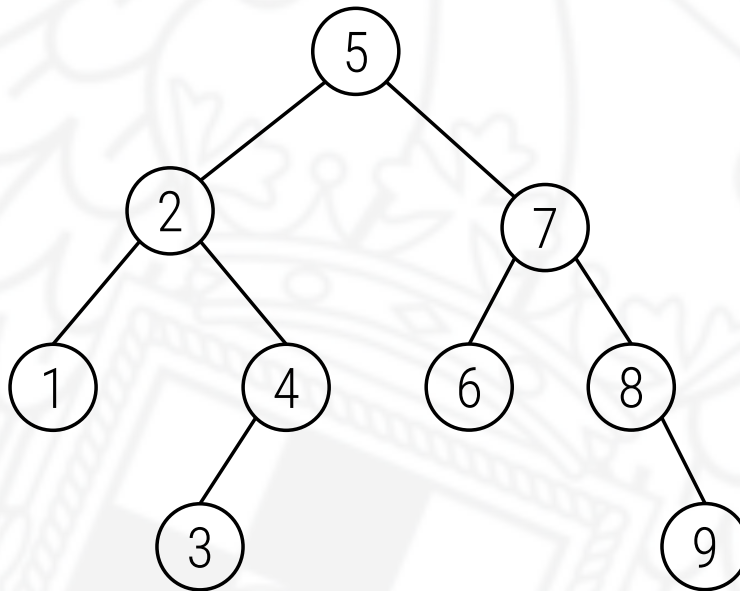


# Rotación doble derecha-izquierda

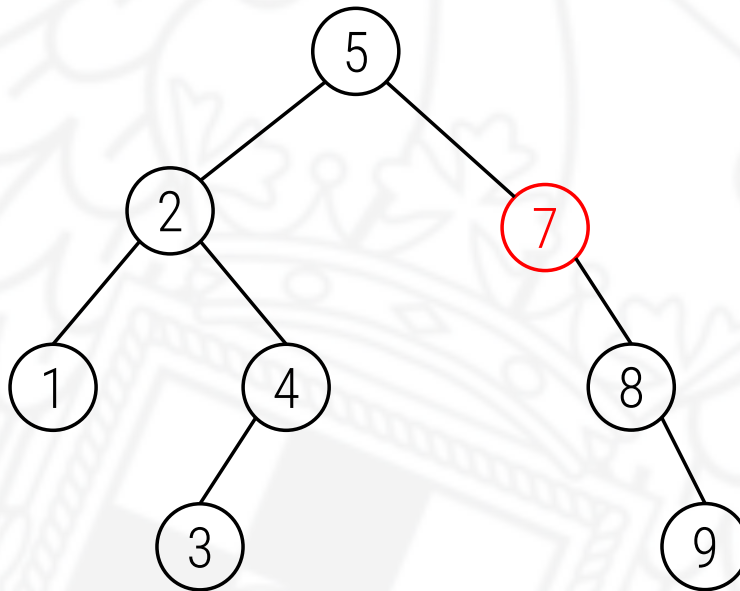




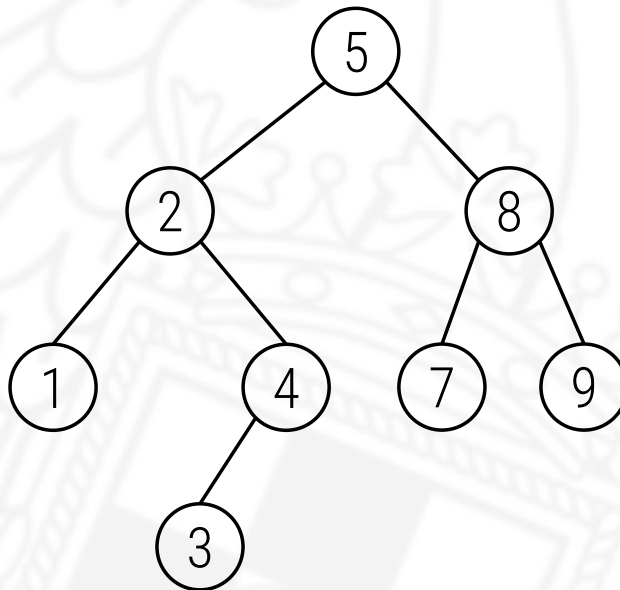
# Eliminación de nodos en AVL



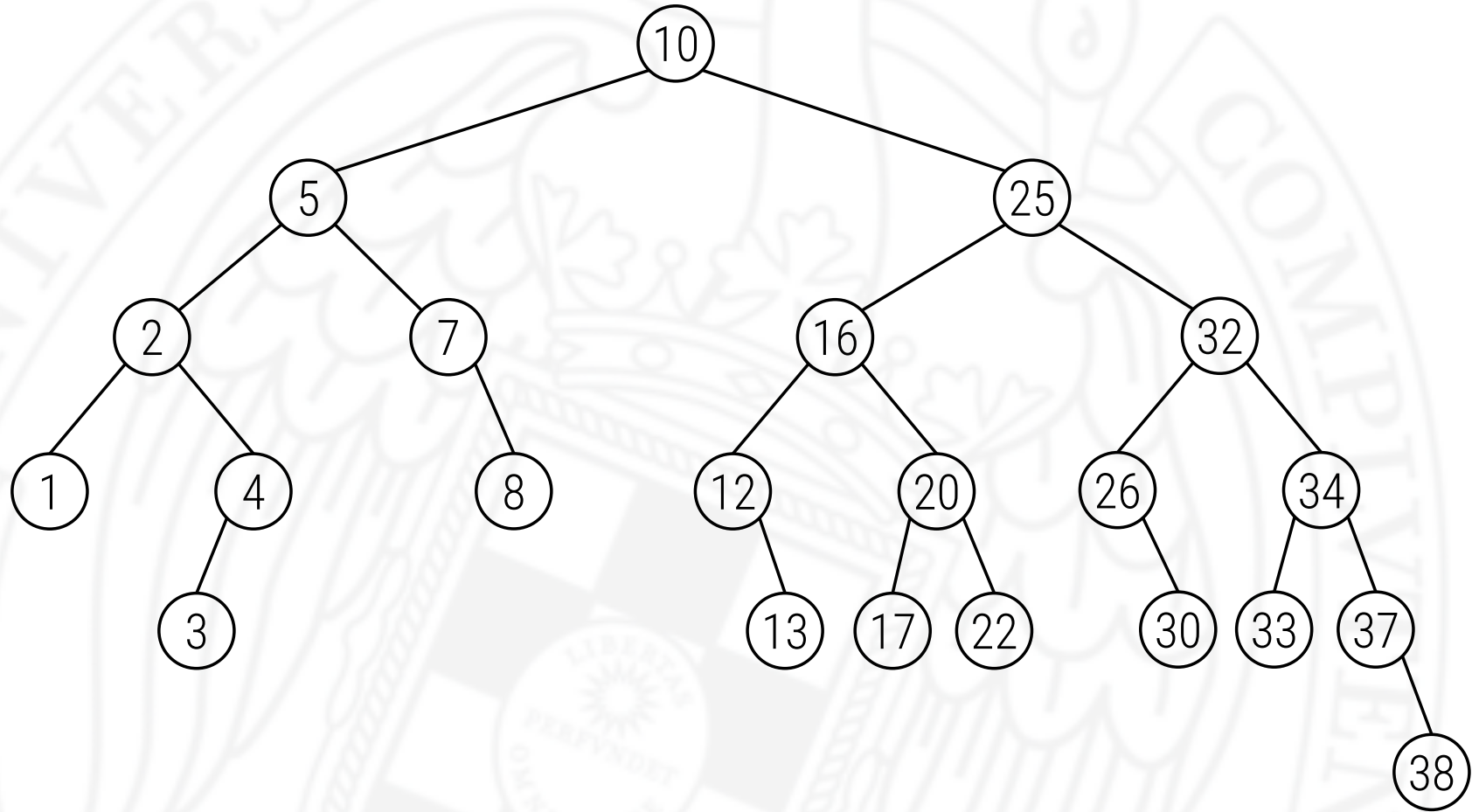
# Eliminación de nodos en AVL



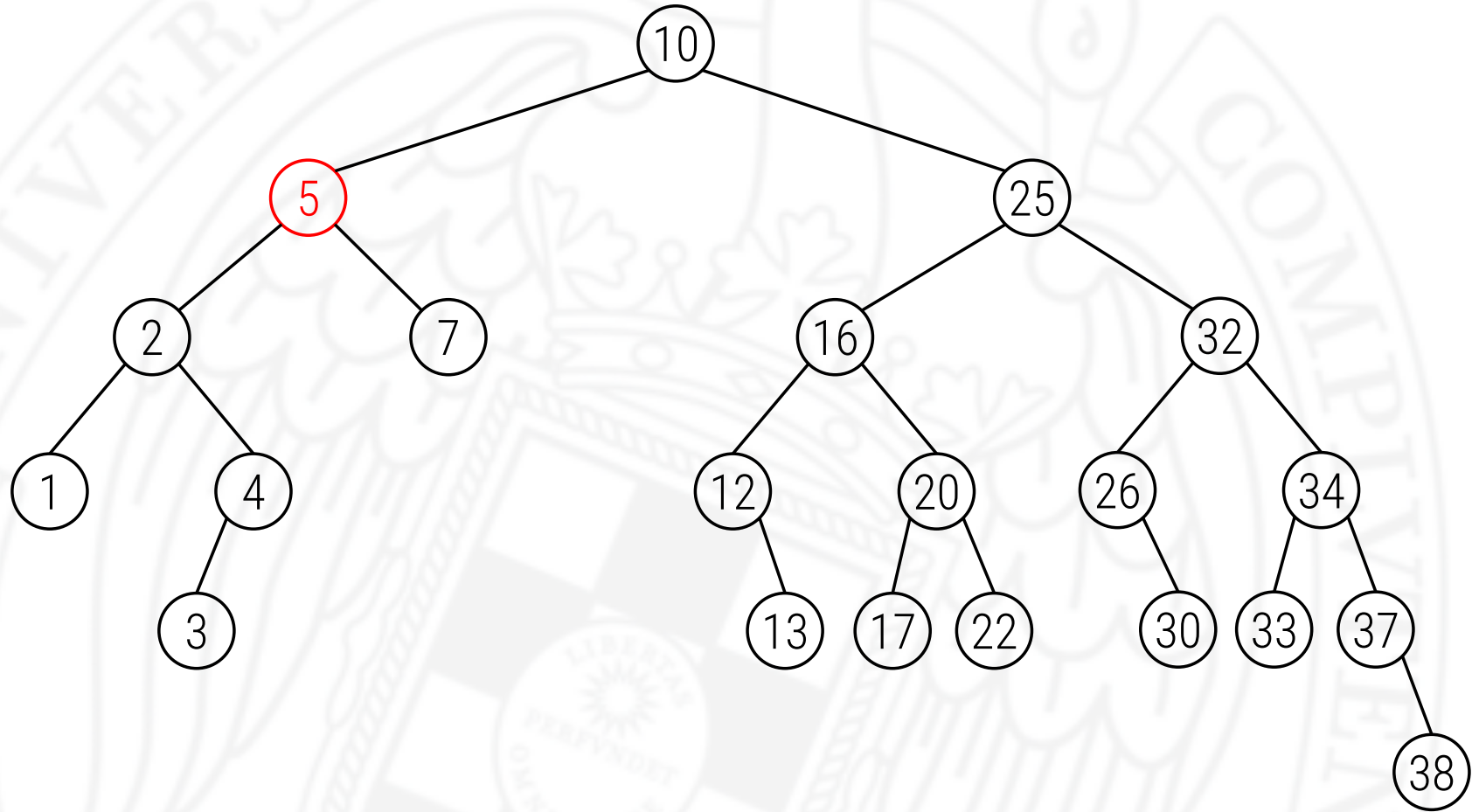
# Eliminación de nodos en AVL



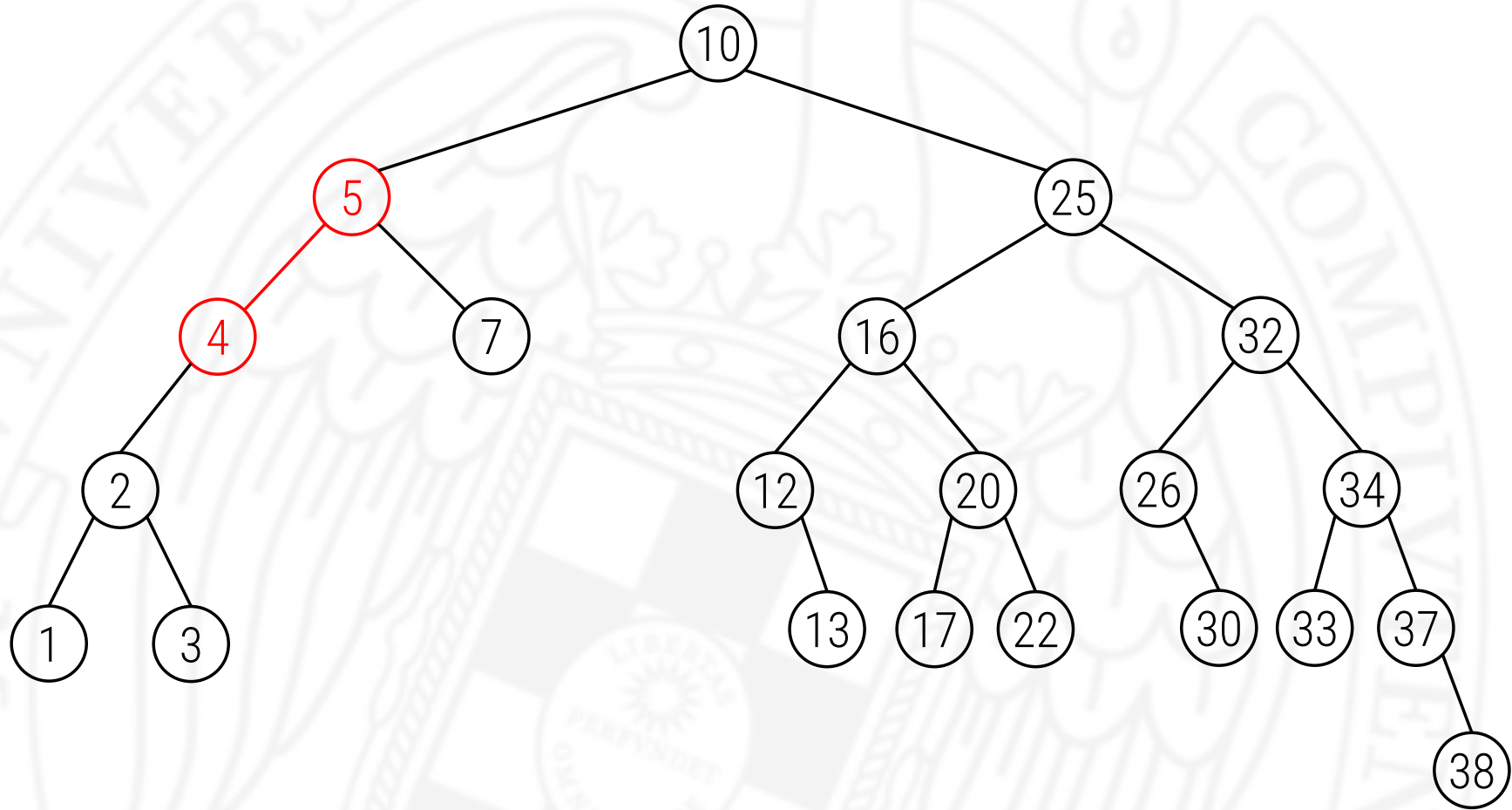
# Eliminación de nodos en AVL



# Eliminación de nodos en AVL

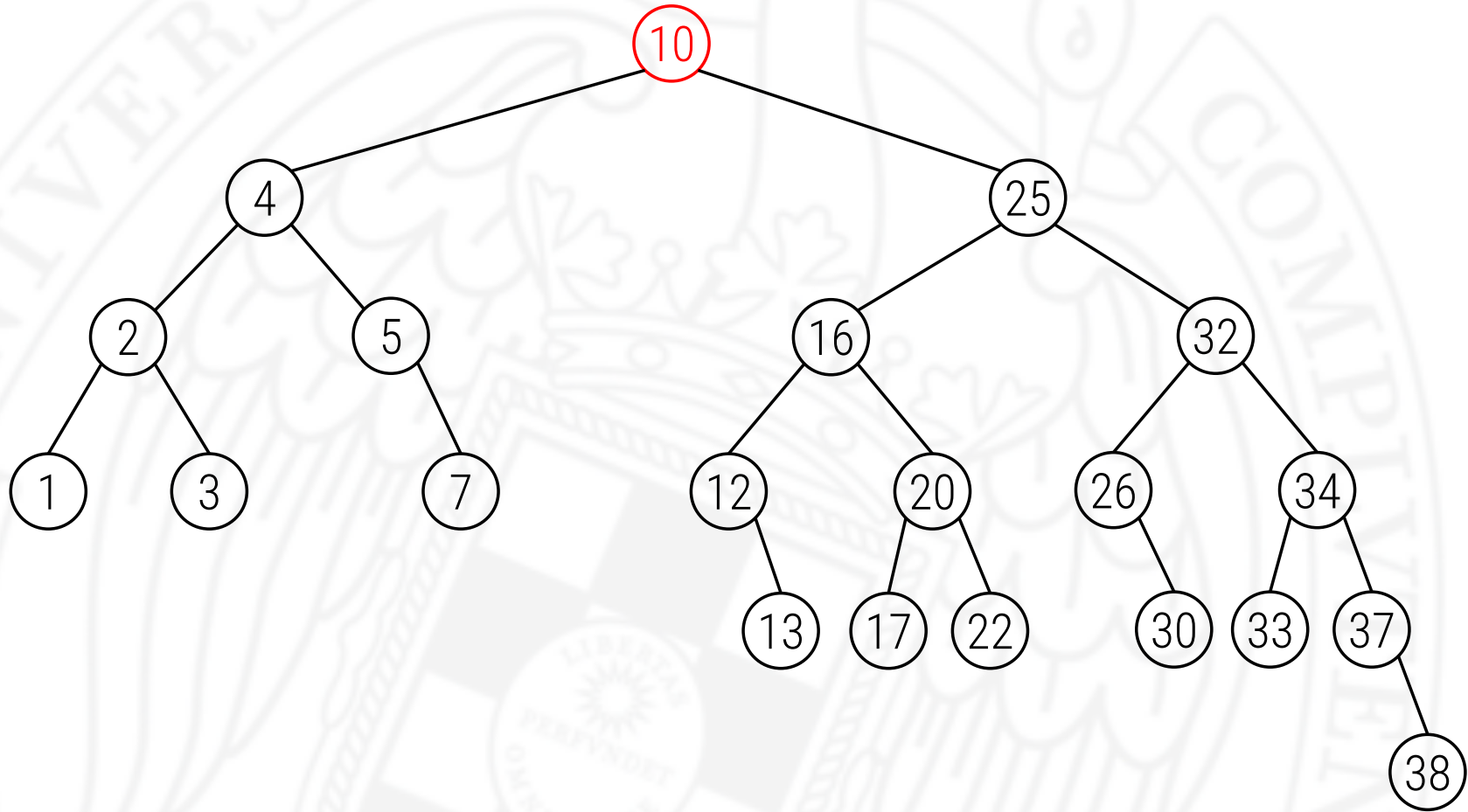


# Eliminación de nodos en AVL



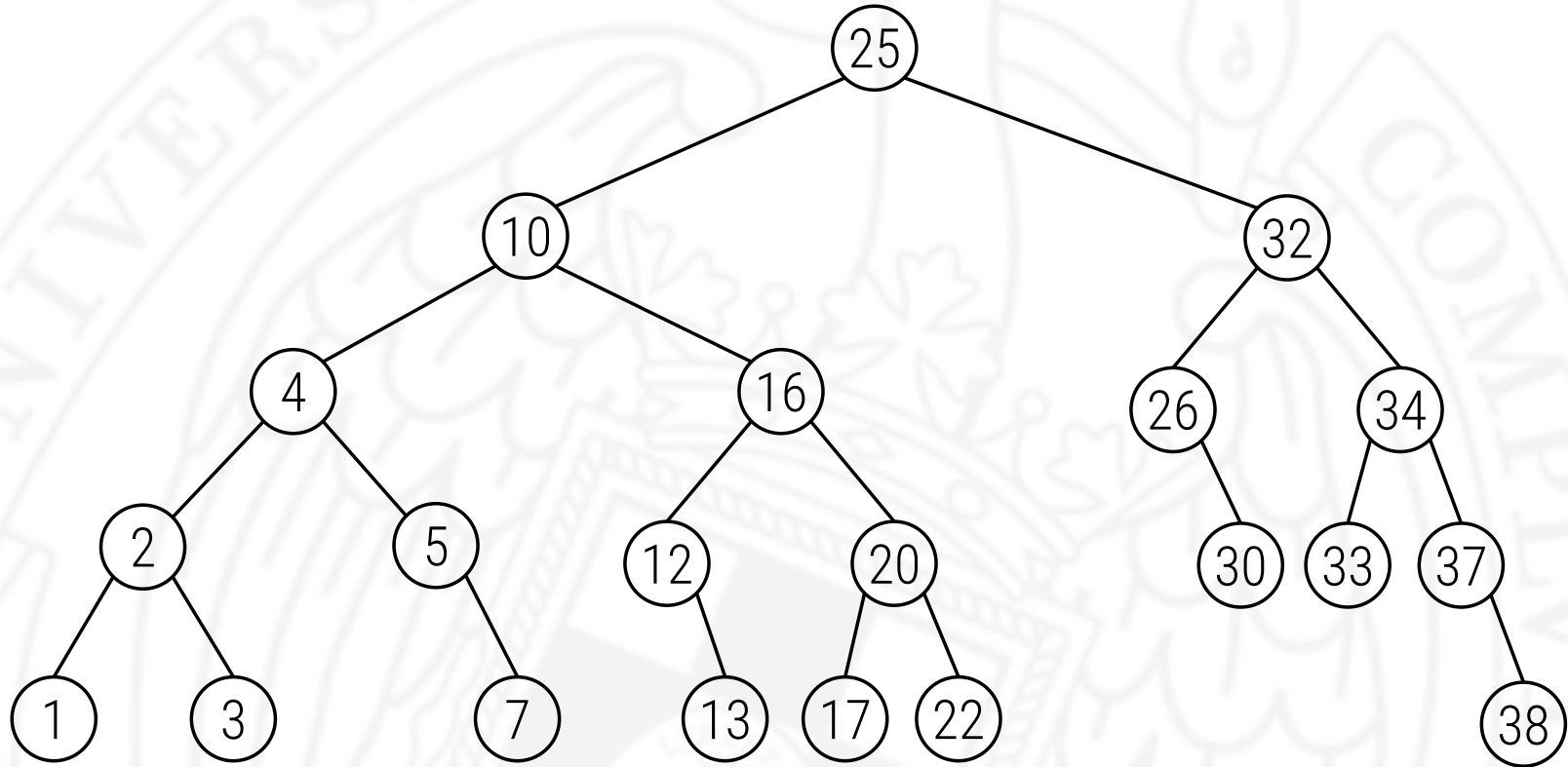


# Eliminación de nodos en AVL





# Eliminación de nodos en AVL



# Eliminación de nodos en AVL

