



**UNRN**

Universidad Nacional  
de Río Negro



| unrionegro

# Árboles II

Martín René Vilugron  
martinvilu@unrn.edu.ar

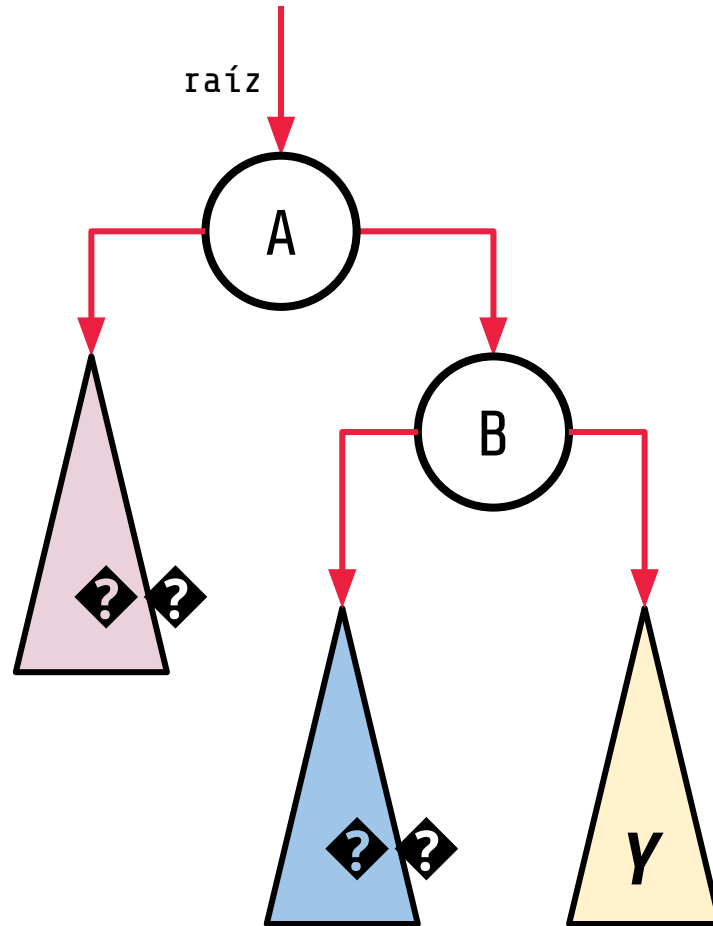
PROGRAMACIÓN 2  
2023



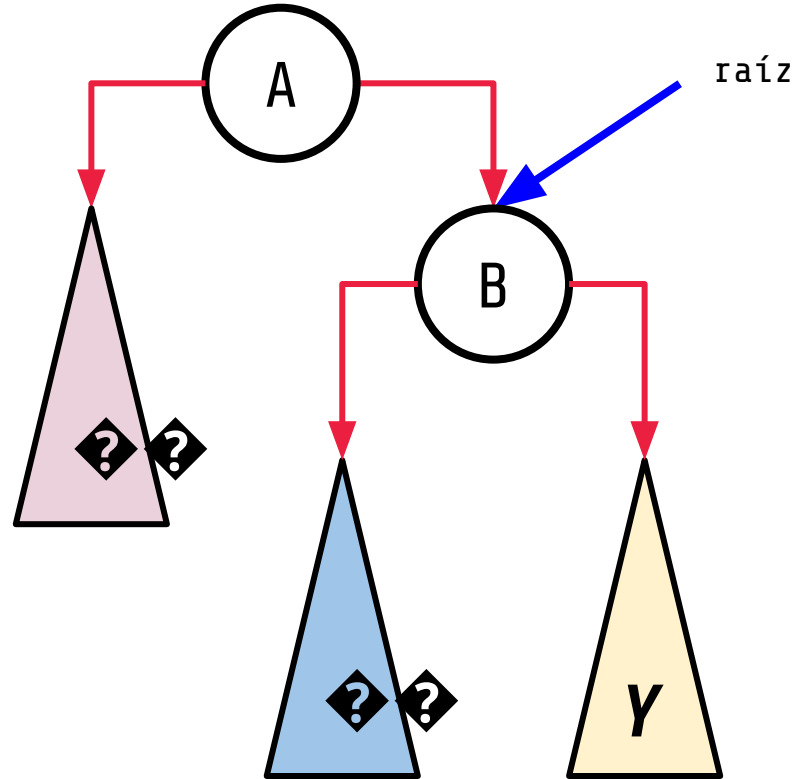
# Más operaciones con nodos

# Rotación

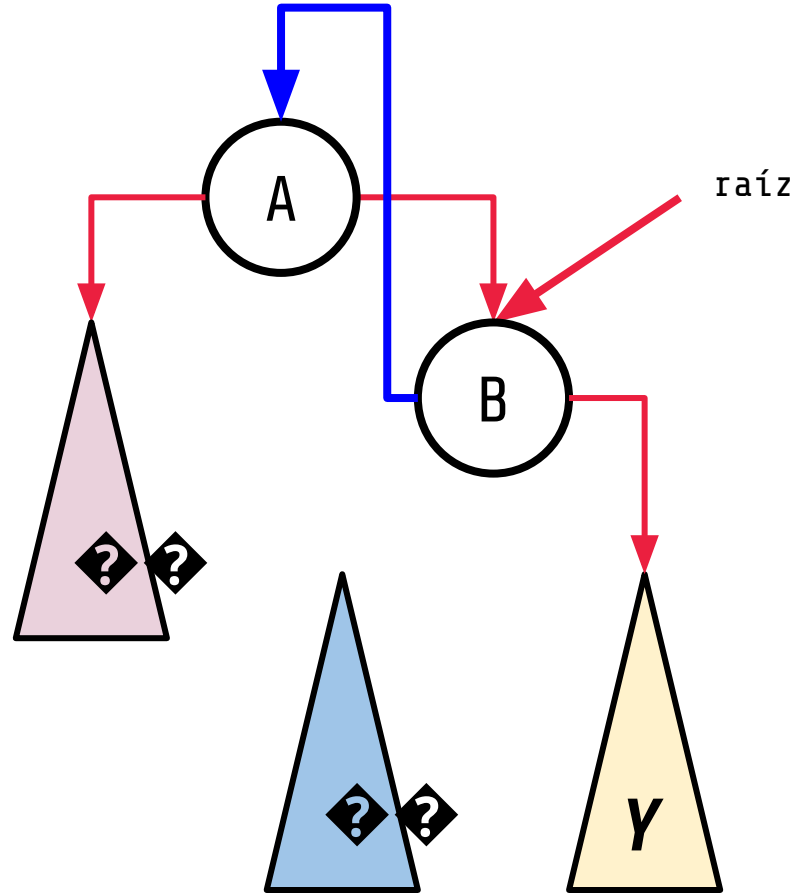
# Rotación izquierda



1. el nodo izquierdo ahora es la raíz

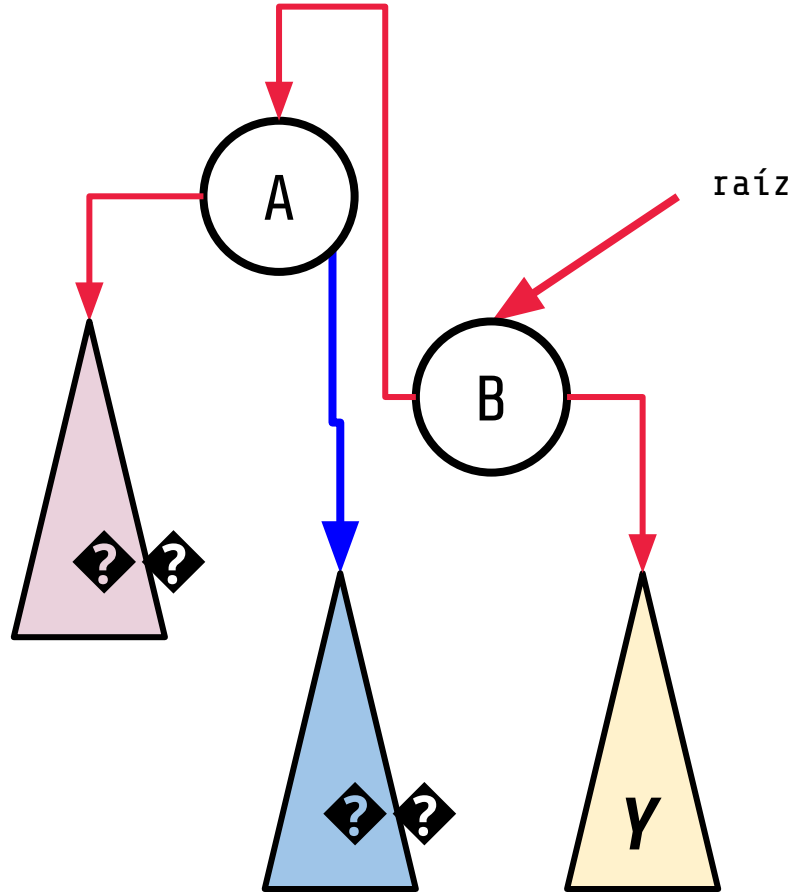


1. el nodo izquierdo ahora es la raíz
2. el nodo izquierdo apunta a la raíz anterior

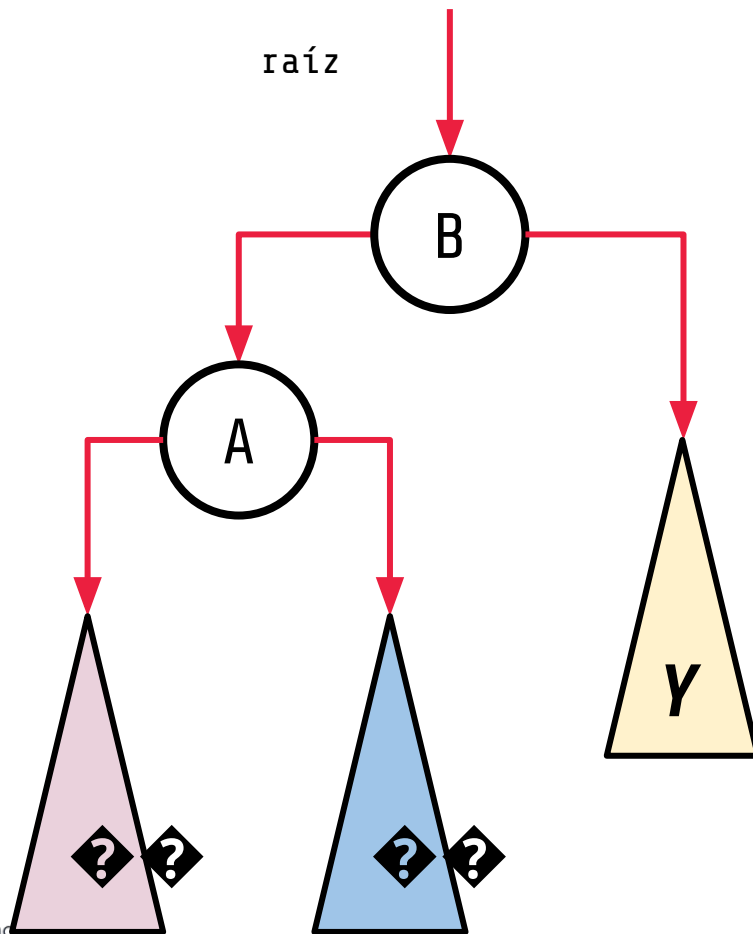




1. el nodo izquierdo ahora es la raíz
2. el nodo izquierdo apunta a la raíz anterior
3. la raíz anterior apunta al subarbol izquierdo



raíz

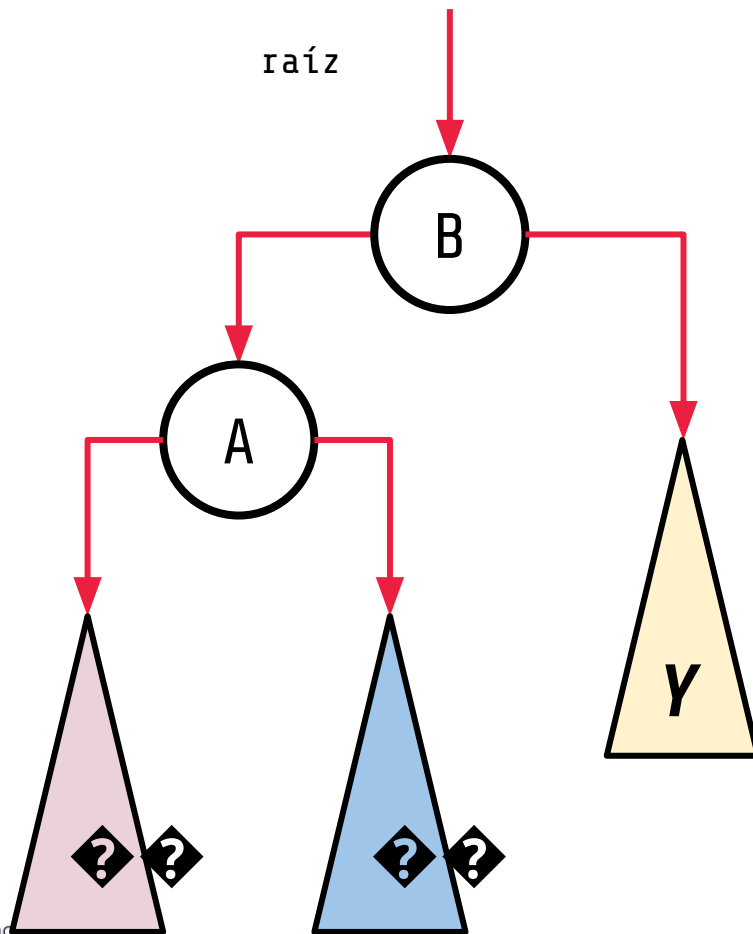


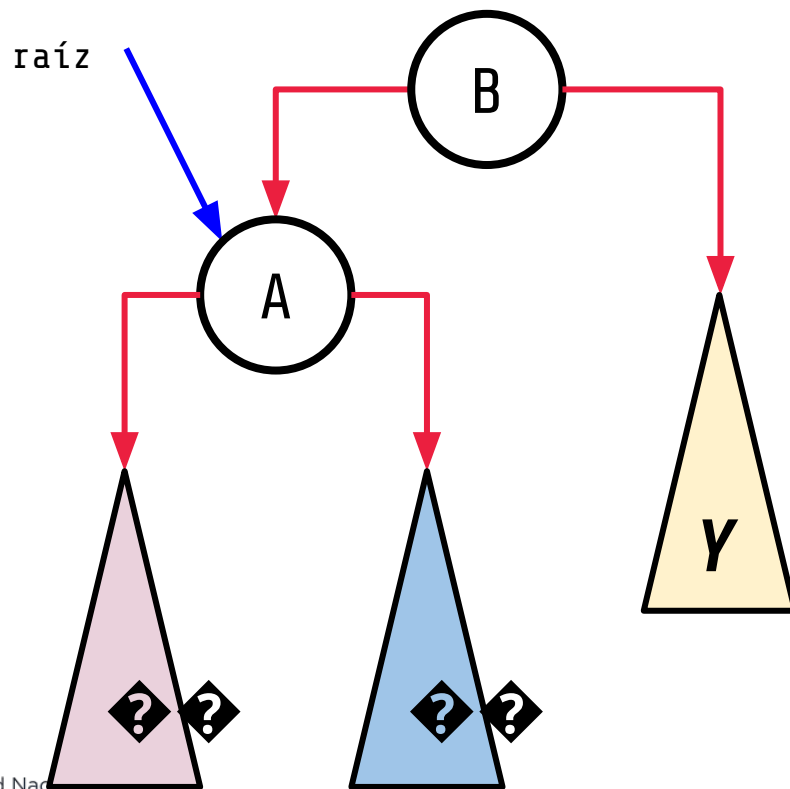


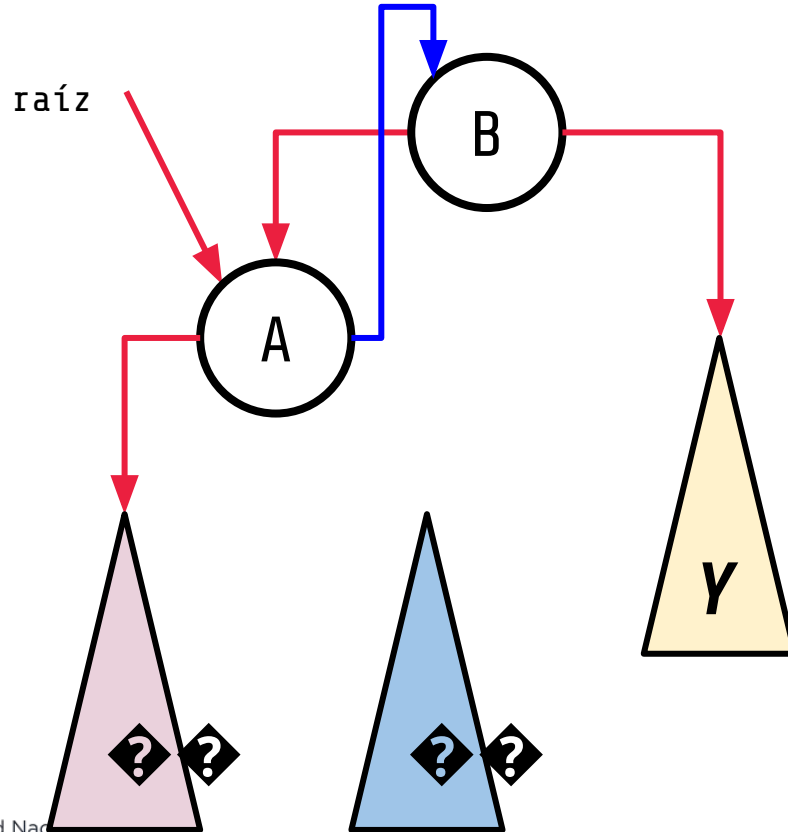
**¿Preguntas?**

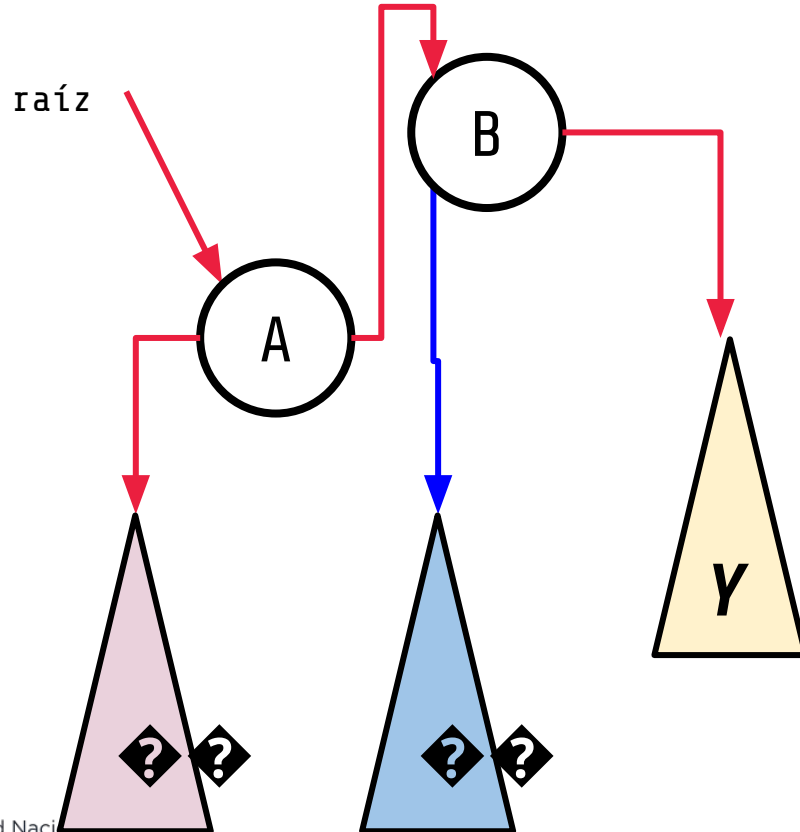
# Y hacia la derecha

raíz

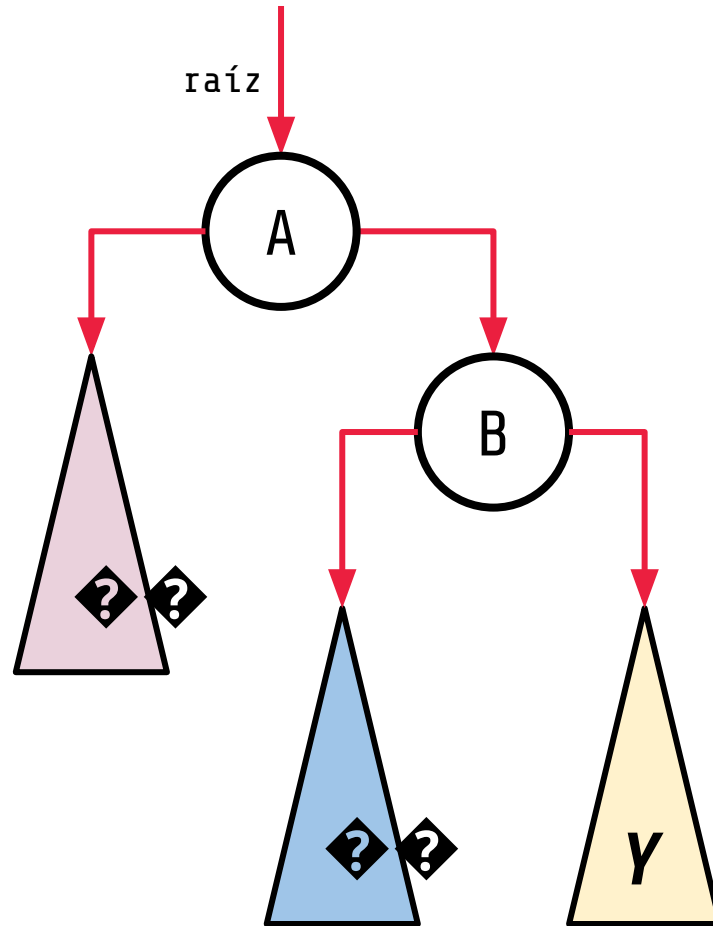




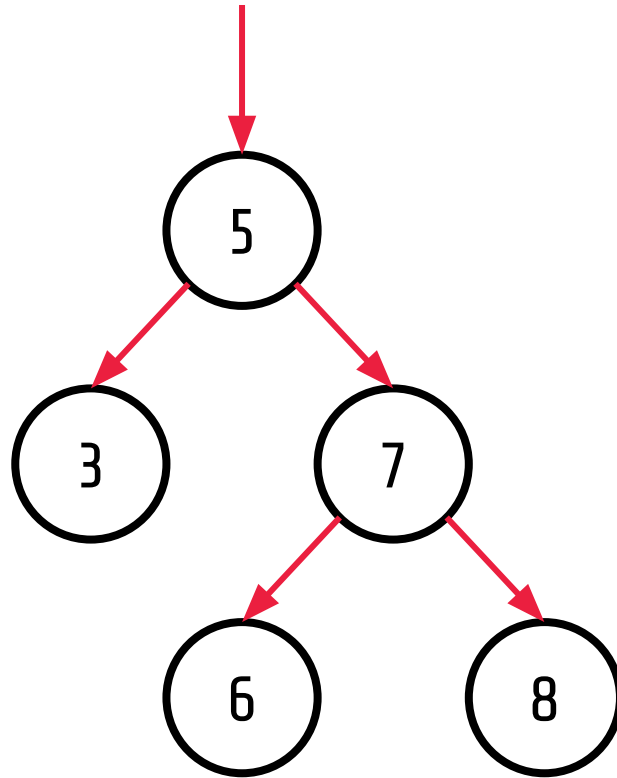


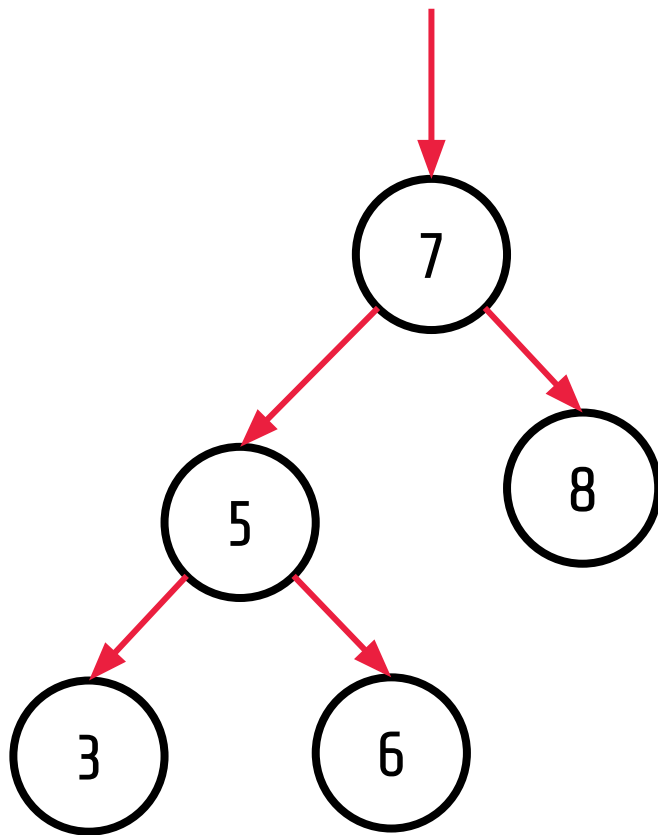






# Un ejemplo mas concreto



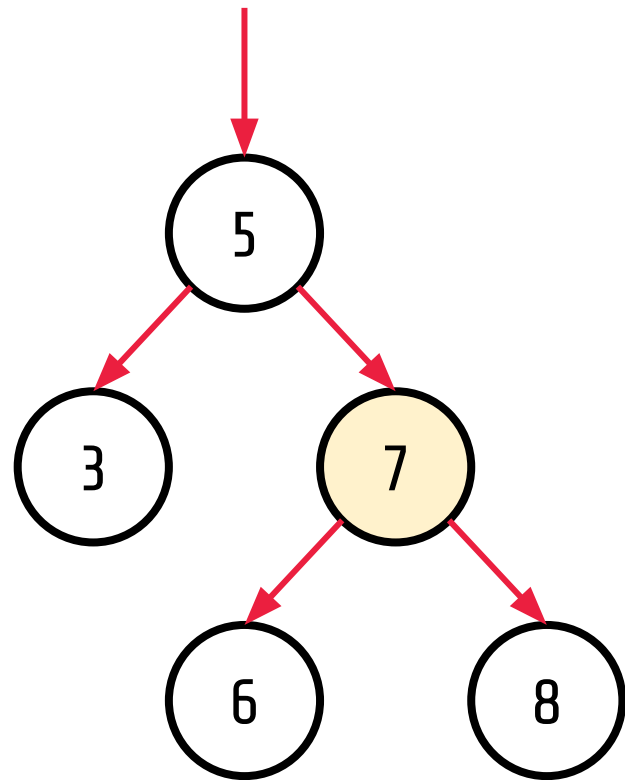
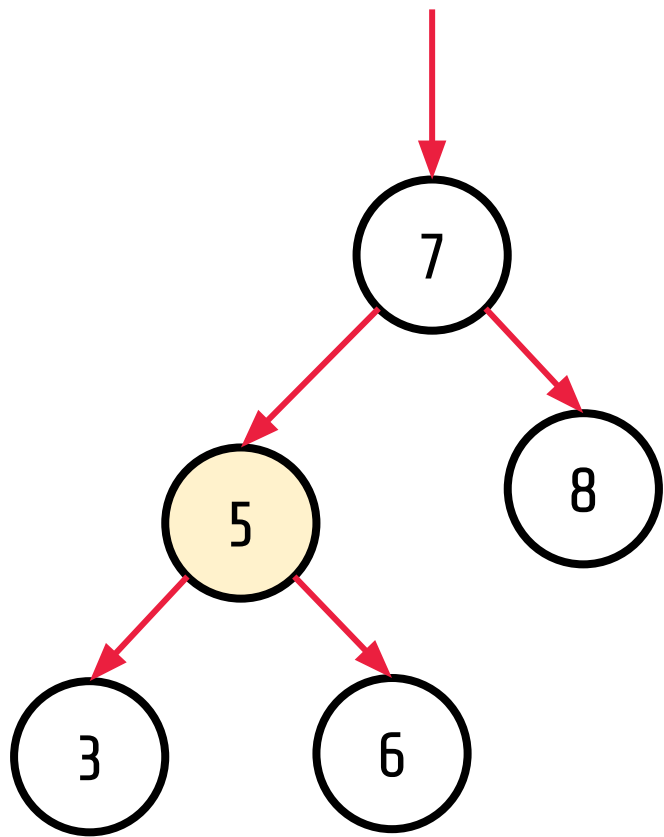


---

**ah**

---

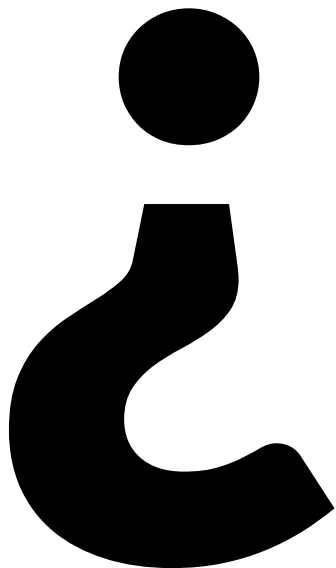
# **El recorrido inorder no cambia**





**¿Preguntas?**



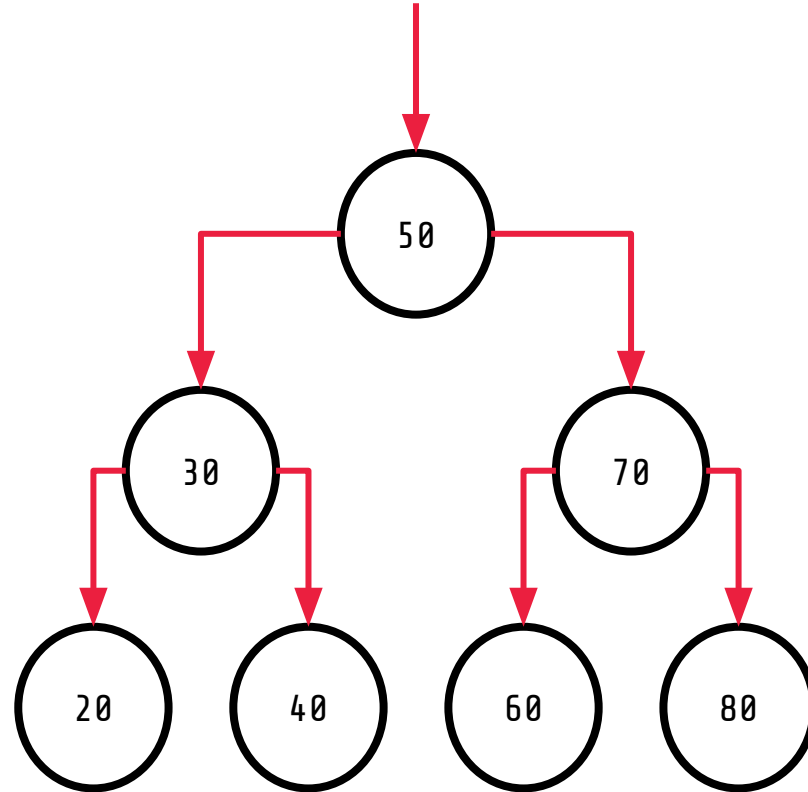


**para que se usa  
esta operación**



# Árbol binario de búsqueda

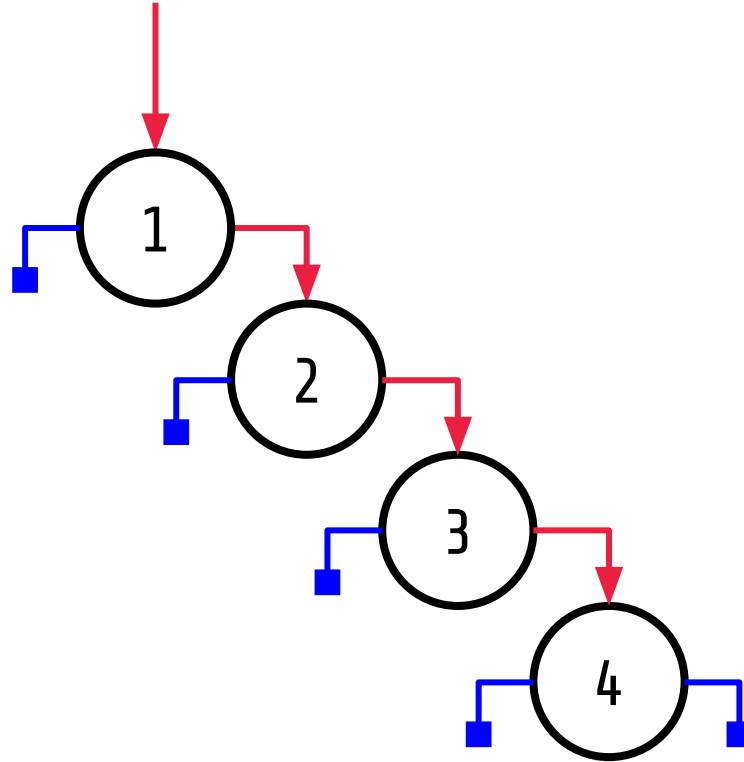
# El menor a la izquierda y el mayor a la derecha



**pero cuando la  
inserción es en  
orden**

{ [1, 2, 3, 4] }

# Se 'degradan' a una lista enlazada



# Se 'reducen' en una lista enlazada

**Múltiples  
operaciones en el  
árbol pueden  
dejarlo en este  
estado**



---

**Es aquí donde**

---

# entran los Árboles balanceados



# Arboles AVL

Adelson-Velskii, Landis (1962)

**Cada nodo guarda el  
balance de los  
subarboles**

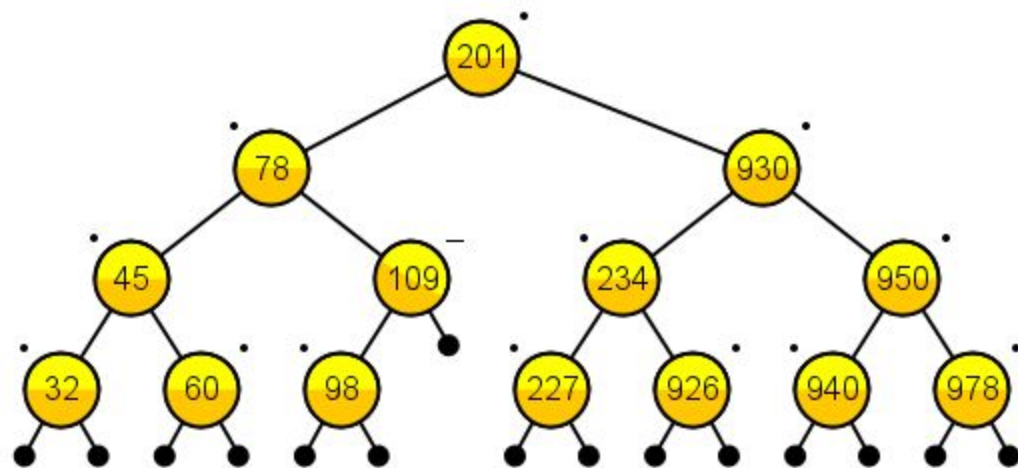
# **Como la diferencia de altura entre el izquierdo y derecho**

**Que no puede ser  
mayor que 1**

---

**busqueda**

---





---

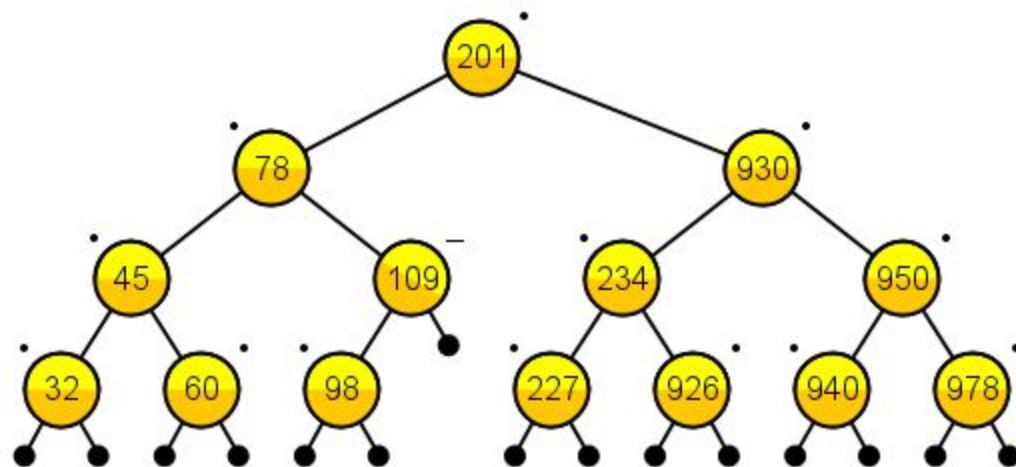
# inserción

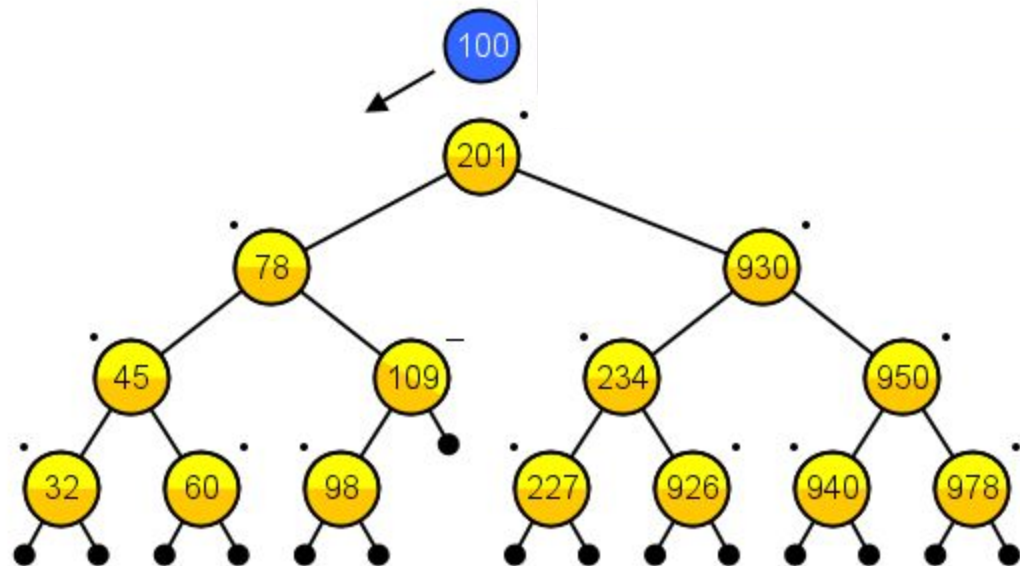
---

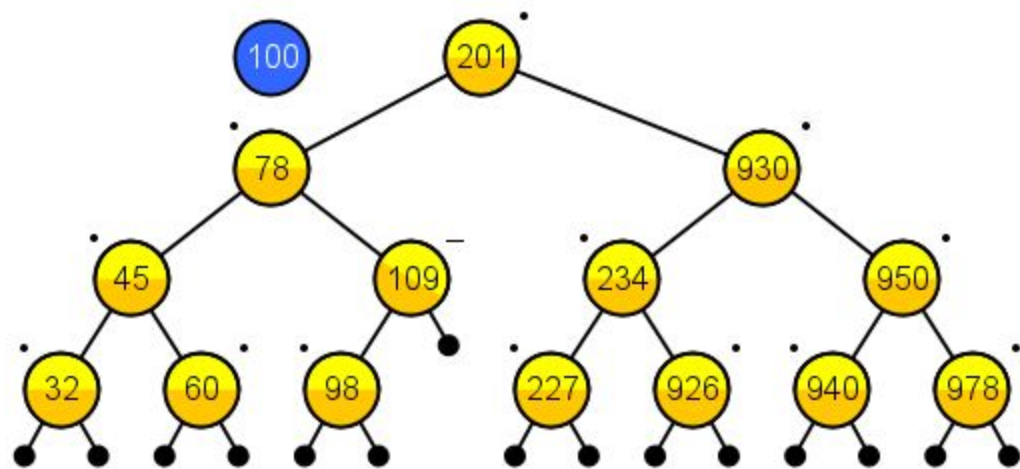
# Algoritmo

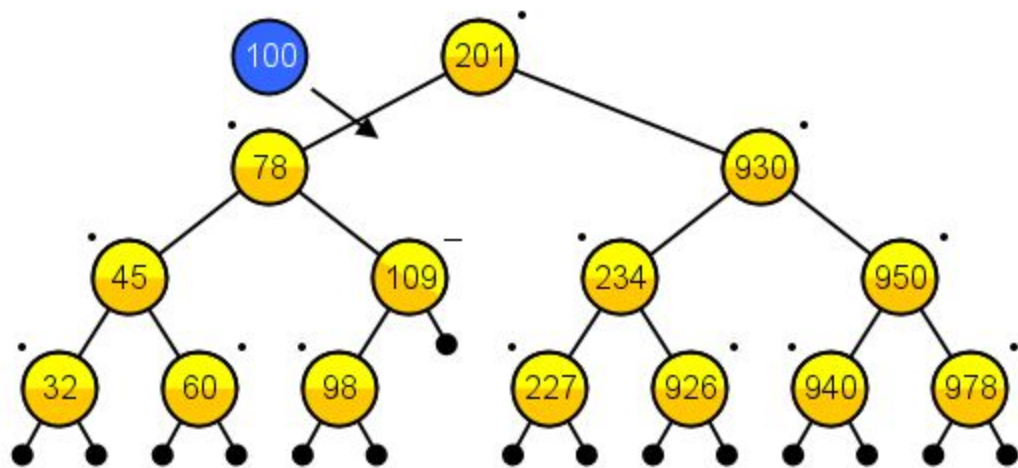
1. Se inserta como un árbol binario de búsqueda tradicional
2. Se actualizan las alturas y balances en los nodos
3. Si el balance es mayor que  $|1|$  se comienzan las rotaciones sobre los nodos desbalanceados
4. Repetir pasos 2 y 3

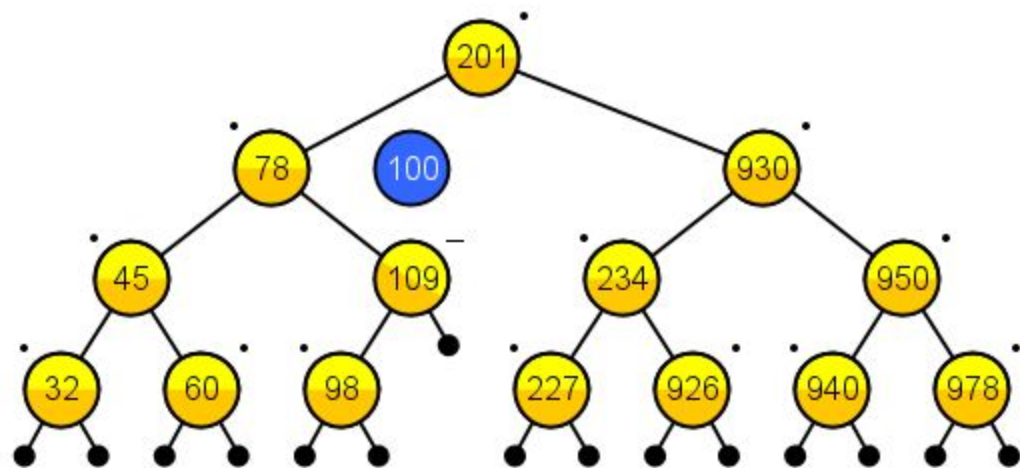
# 100

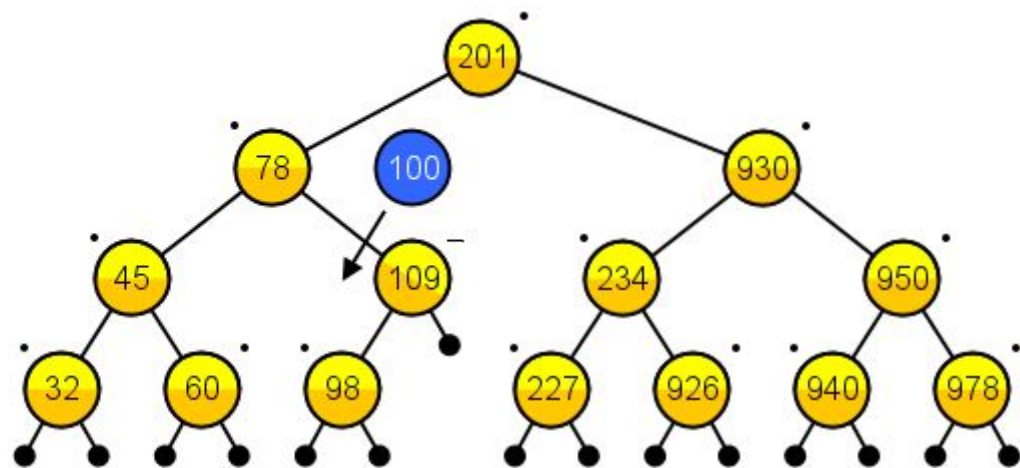




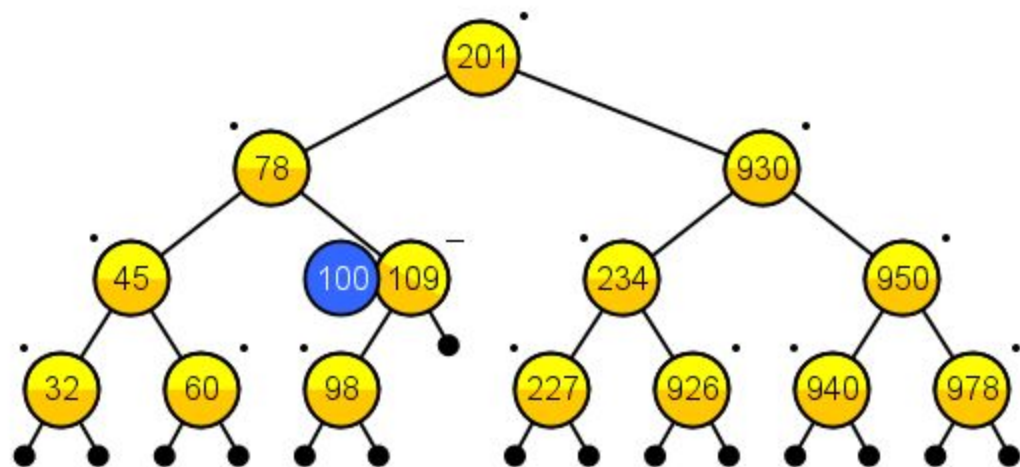


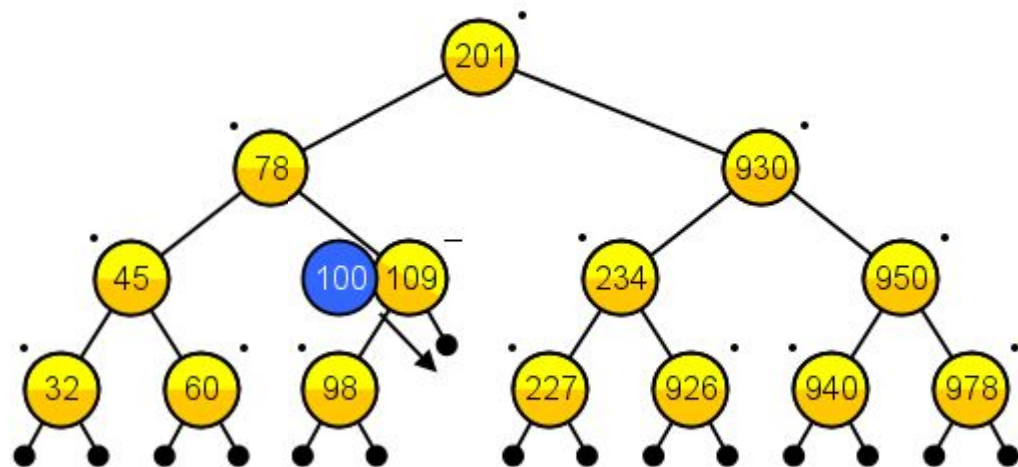


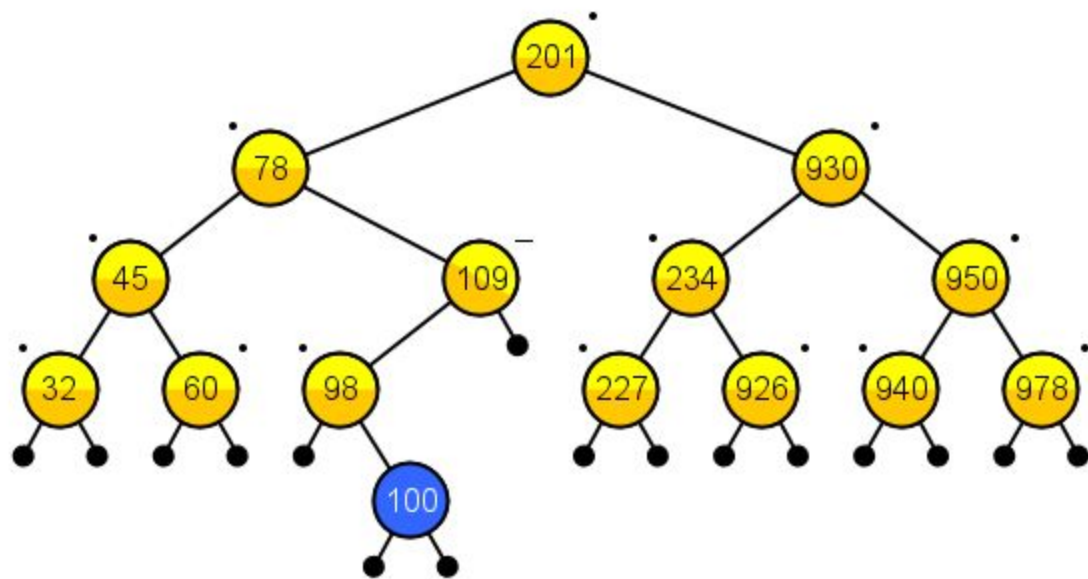




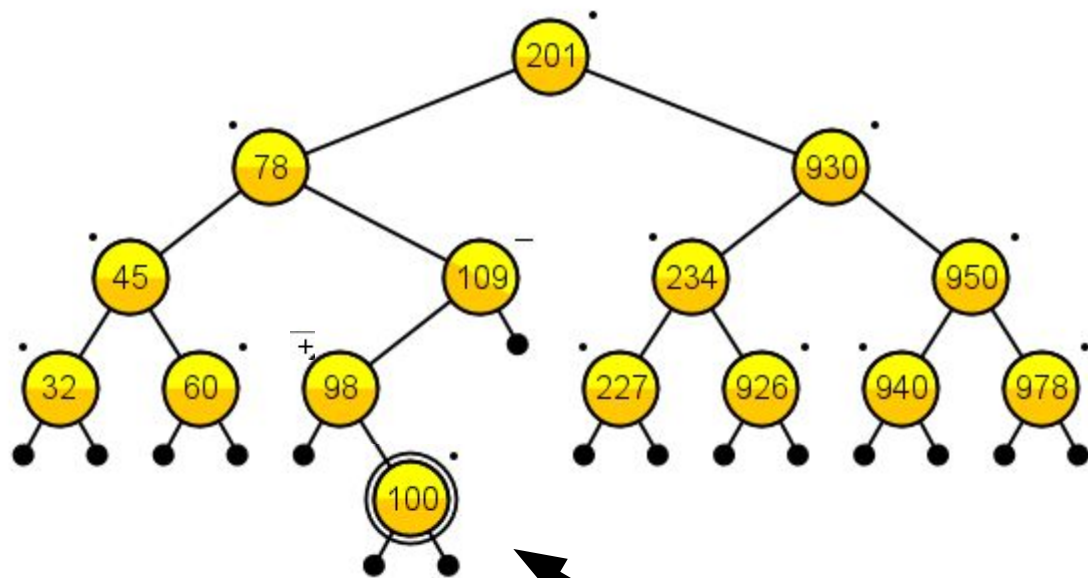




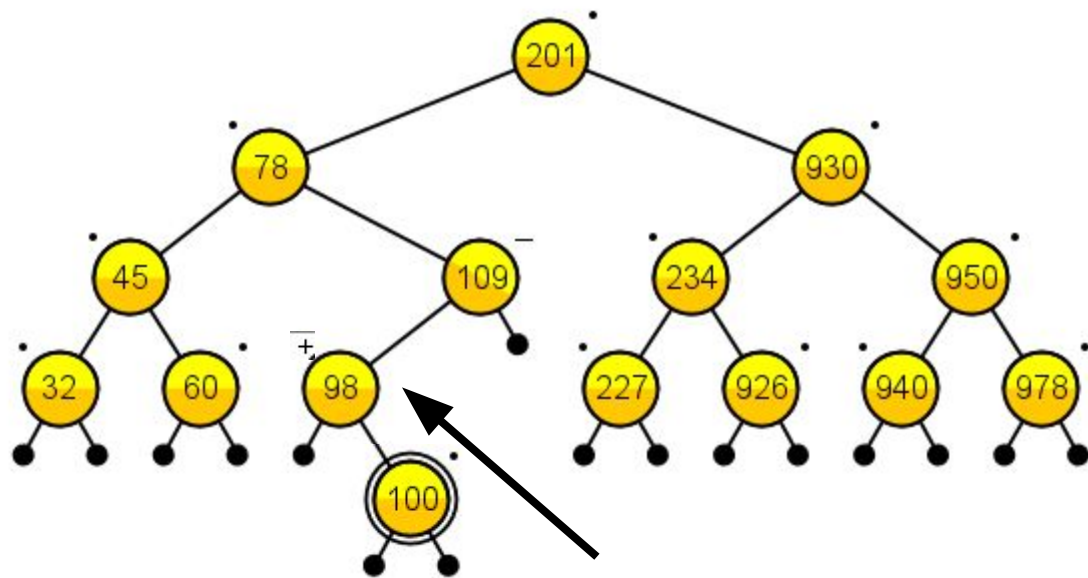




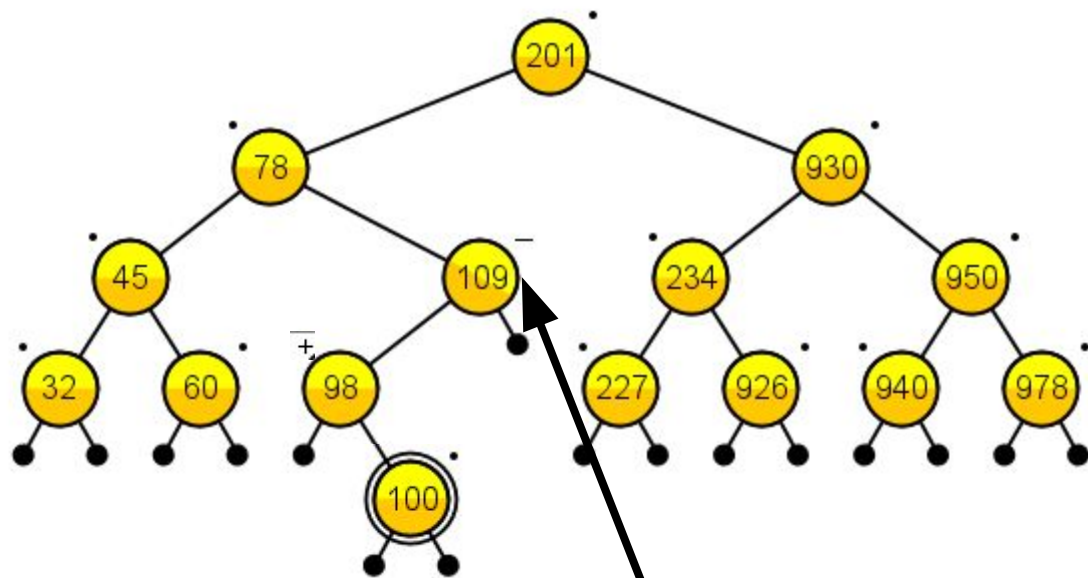
# **Y actualizamos el balance**



0

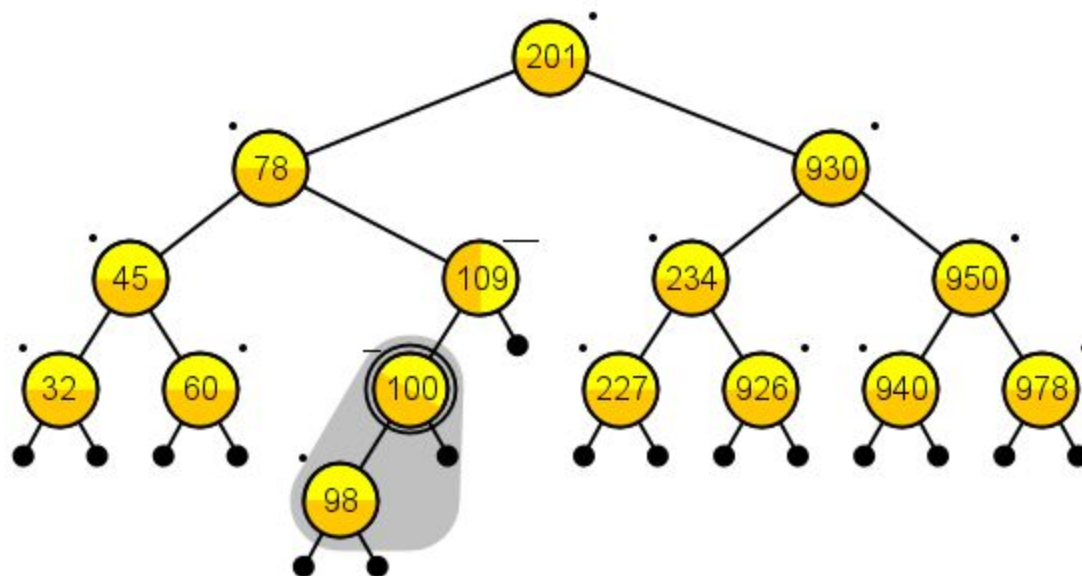


1



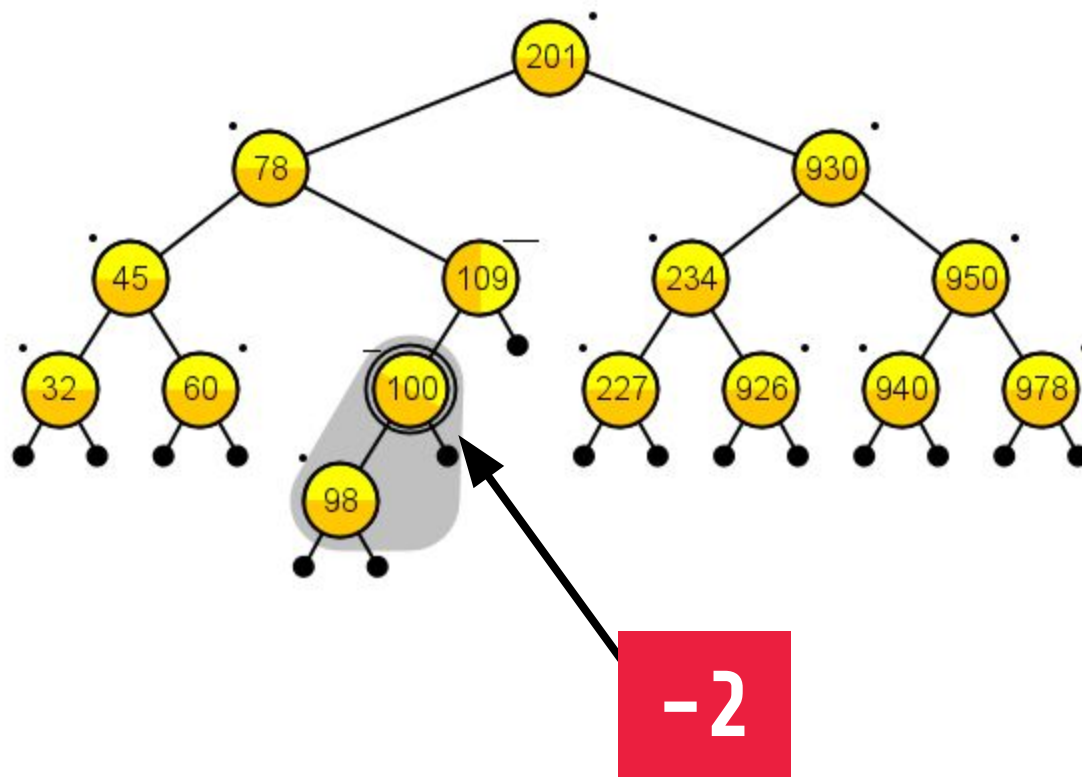
$-2$

una rotación sobre 100

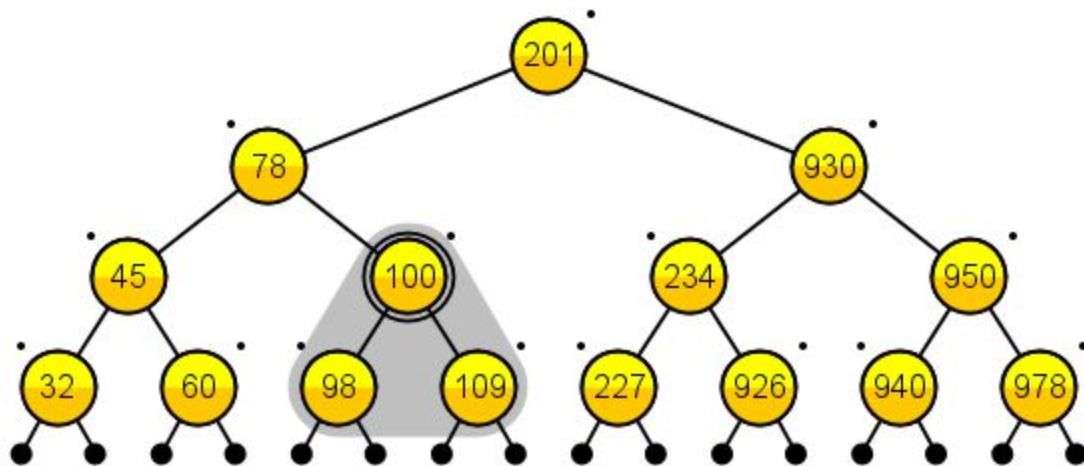


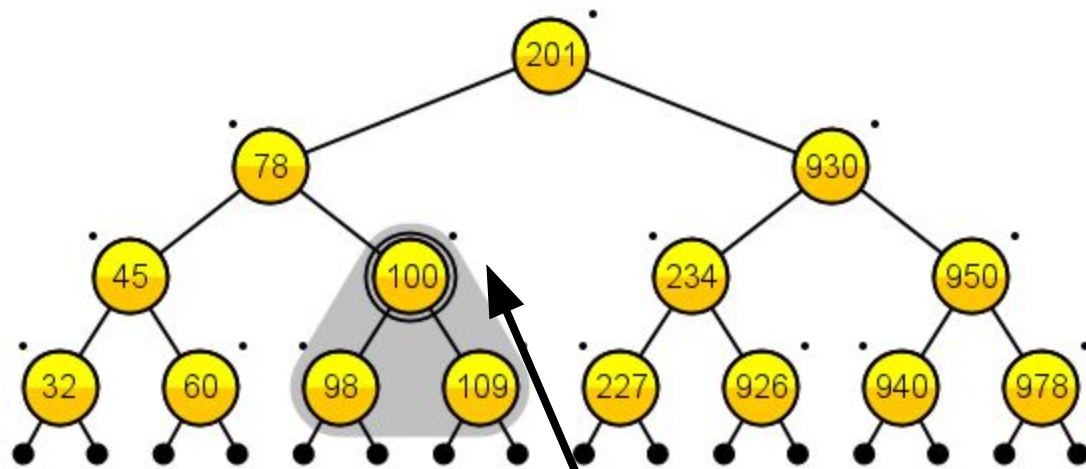


Pero sigue en -2

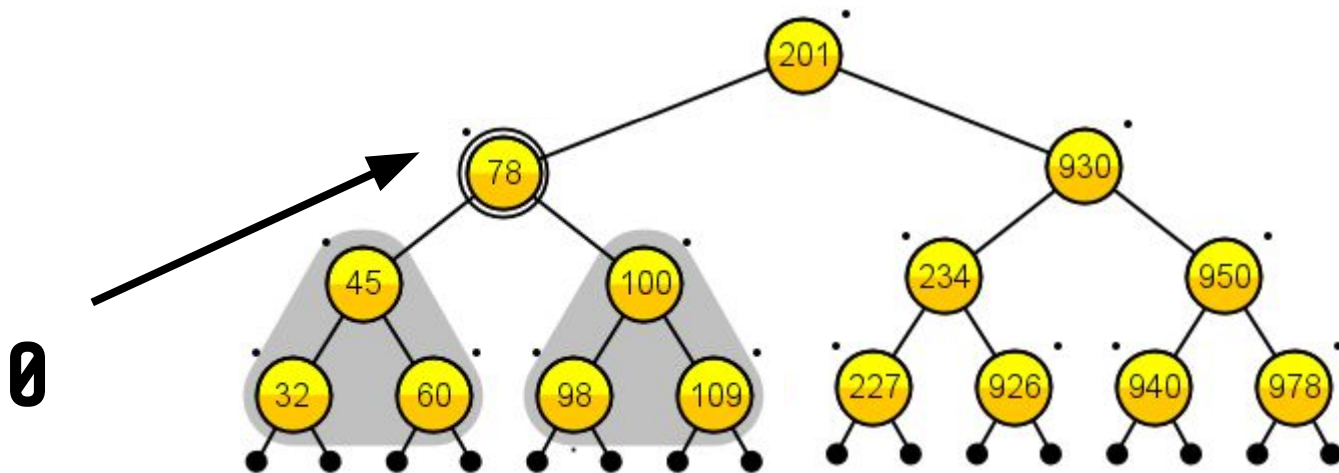


otra rotación sobre 100

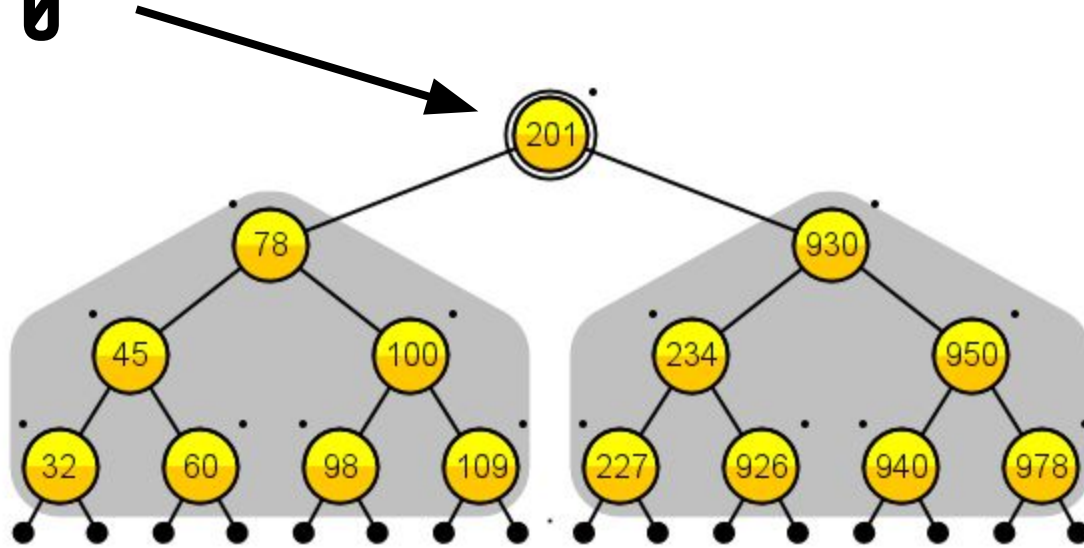




0



0





**¿Preguntas?**

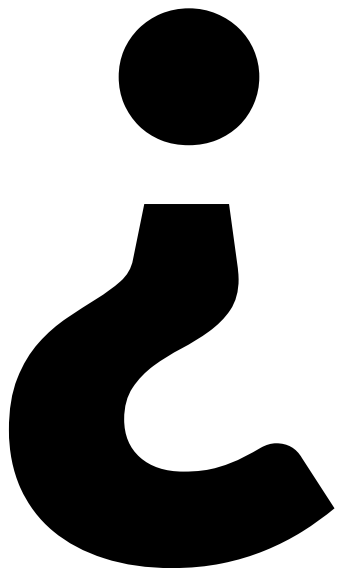
# Eliminación

---

# Proxima clase

---





**Para qué se usan**



# Implementación de sets

## Búsquedas



**¿Preguntas?**