



FACULTAD  
DE INGENIERIA  
Universidad de Buenos Aires

# AVL: Rotaciones

Algoritmos y programación II (75.41 & 95.15)

Curso Mariano Méndez

1er cuatrimestre 2021  
Valentina Laura Correa



Ideado por Adelson-Velskii y Landis



Tipo de ABB auto-balanceado



Su orden de complejidad se mantiene en  $O(\log(n))$



Factor de balanceo



Ideado por Adelson-Velskii y Landis



Tipo de ABB auto-balanceado



Su orden de complejidad se mantiene en  $O(\log(n))$



**Factor de balanceo**



Atributo que se le agrega a cada nodo



Representa la diferencia de alturas entre los árboles izquierdo y derecho

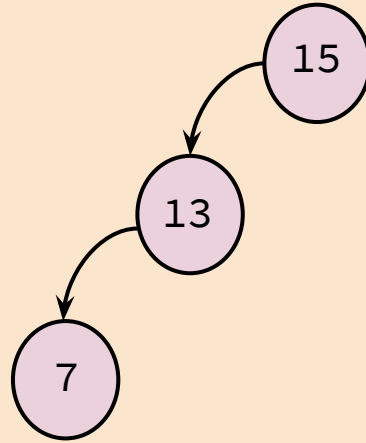


Valores permitidos: -1, 0, 1.

# Rotación a derecha

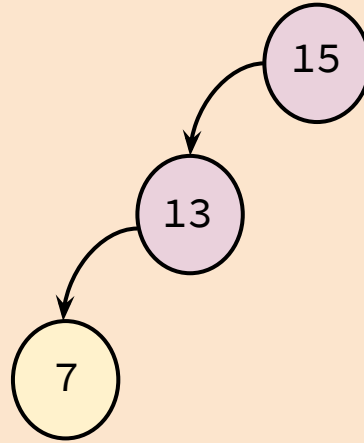


# Rotación a derecha



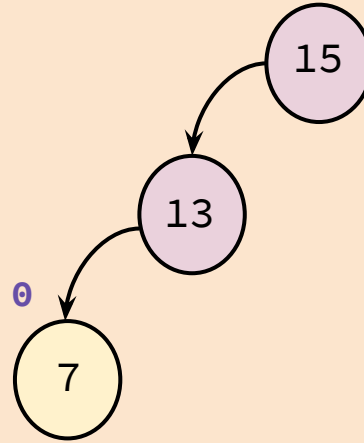
Factor de balanceo: altura izquierda - altura derecha

# Rotación a derecha



Factor de balanceo: altura izquierda - altura derecha

# Rotación a derecha

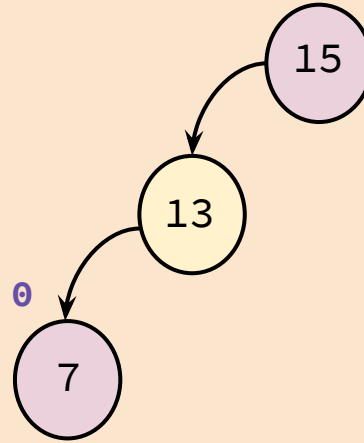


Factor de balanceo: altura izquierda - altura derecha

$$0 - 0 = 0$$



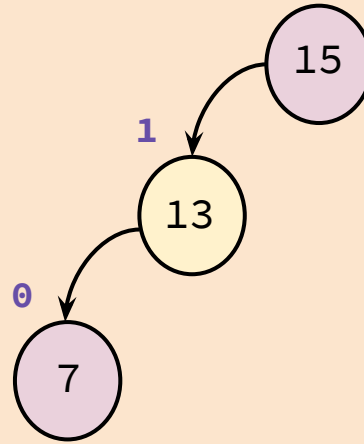
# Rotación a derecha



Factor de balanceo: altura izquierda - altura derecha



# Rotación a derecha

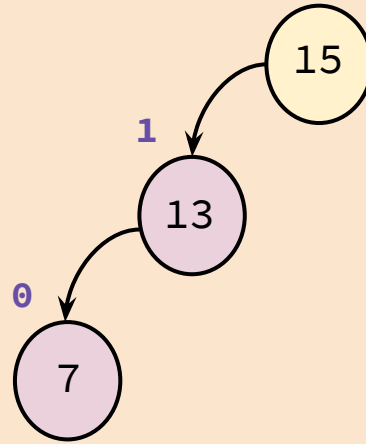


Factor de balanceo: altura izquierda - altura derecha

$$1 - 0 = 1$$

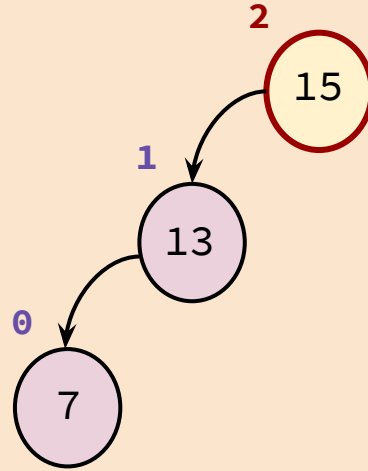


# Rotación a derecha



Factor de balanceo: altura izquierda - altura derecha

# Rotación a derecha

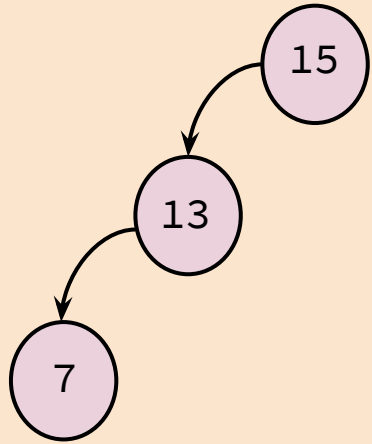


Factor de balanceo: altura izquierda - altura derecha

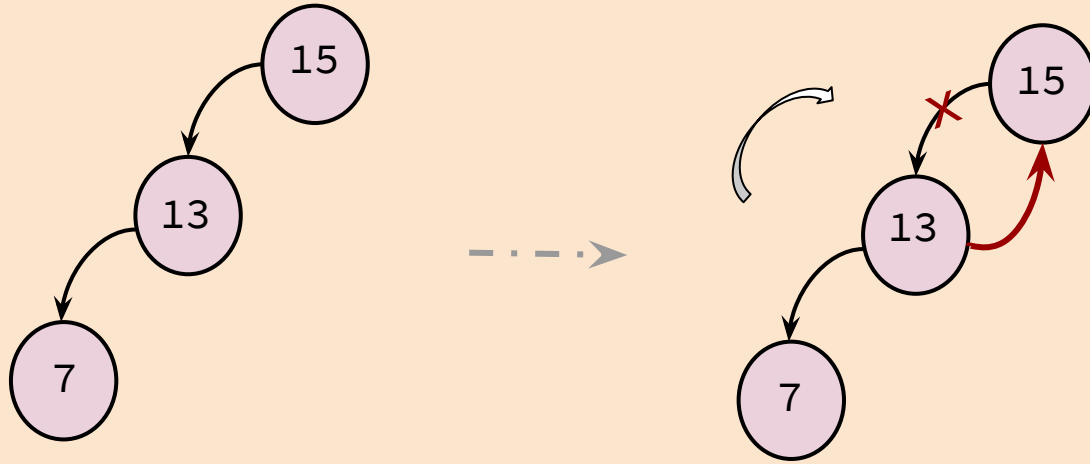
$$2 - 0 = 2$$



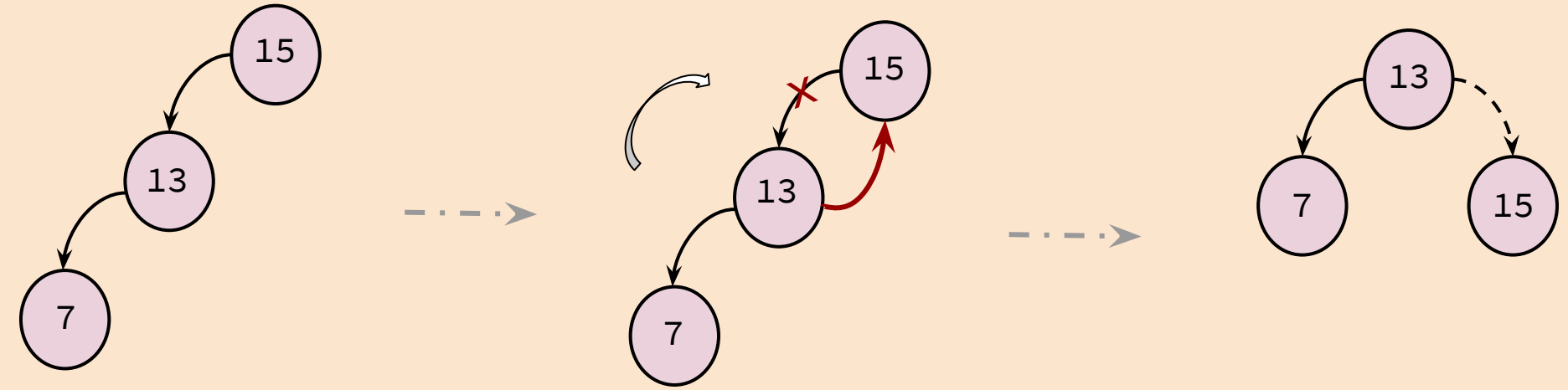
# Rotación a derecha



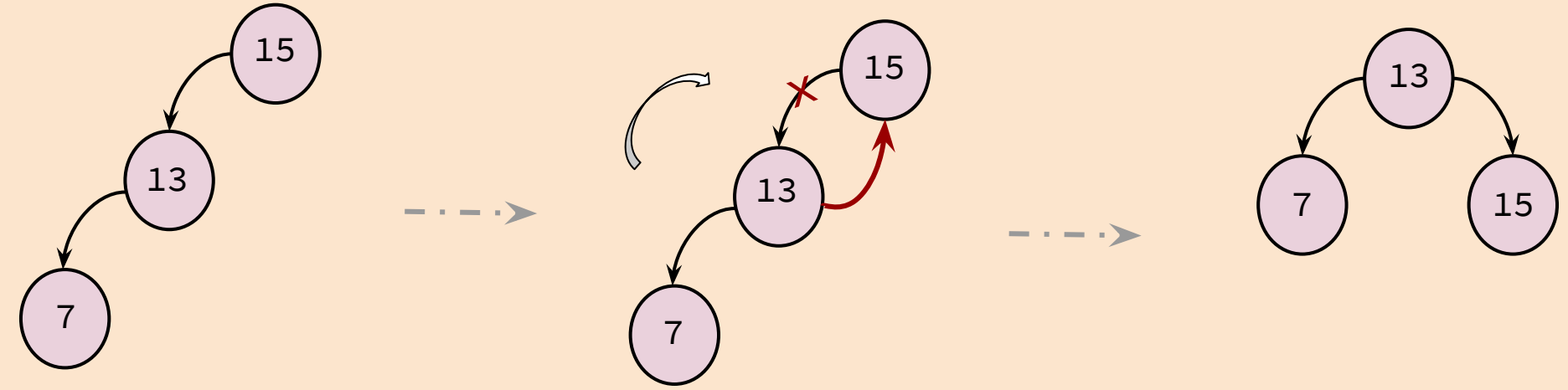
# Rotación a derecha



# Rotación a derecha

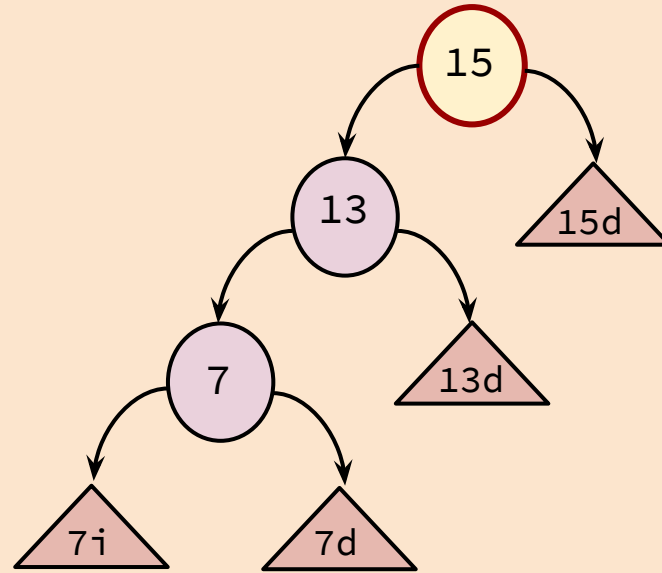


# Rotación a derecha



# Rotación a derecha

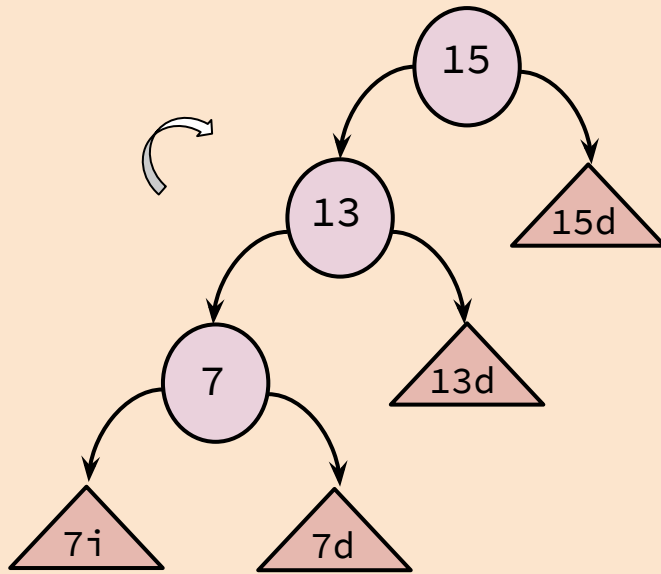
Y si los nodos tienen hijos??



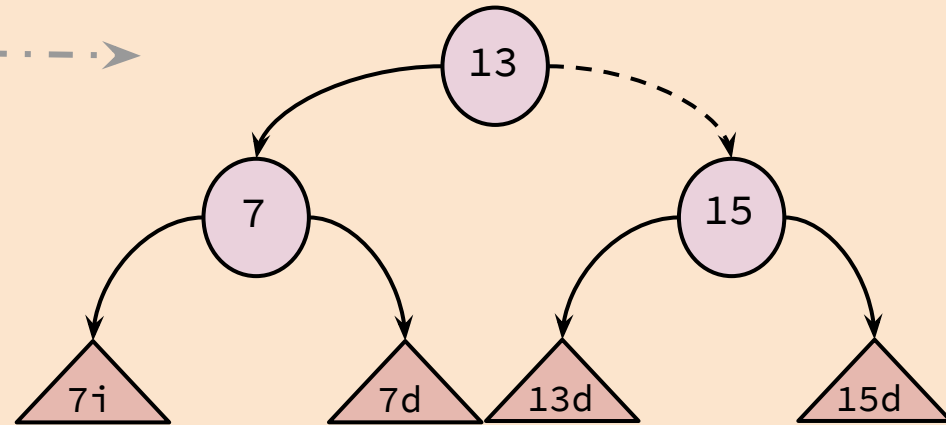
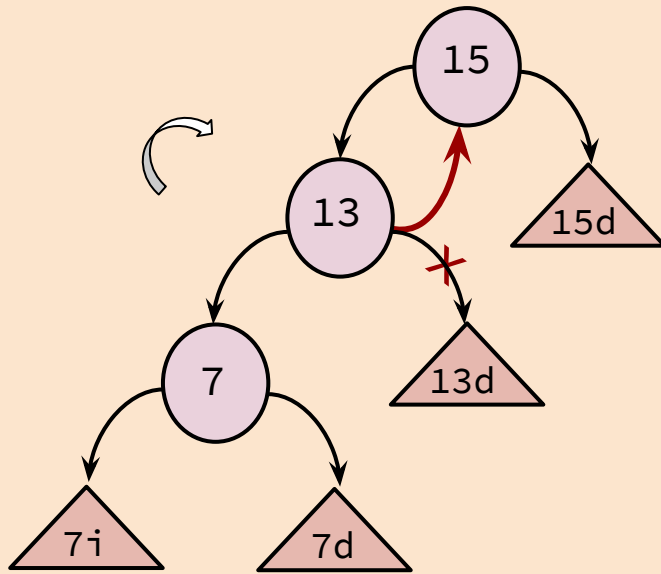
i = subárbol izquierdo  
d = subárbol derecho 16



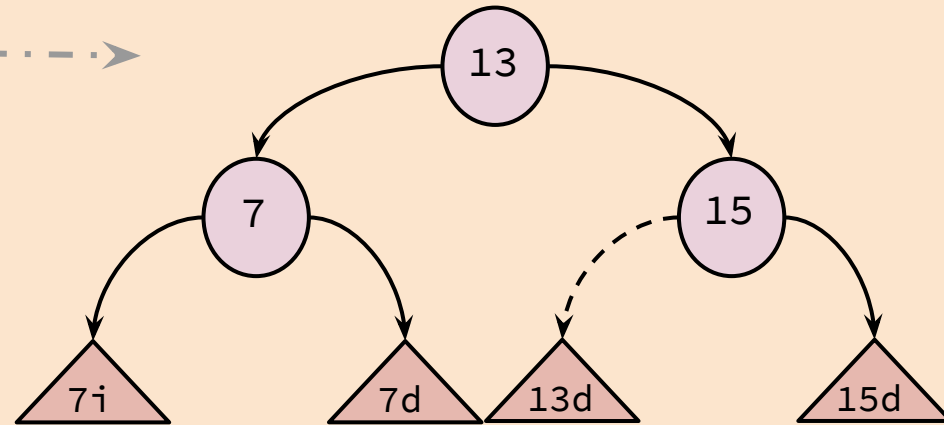
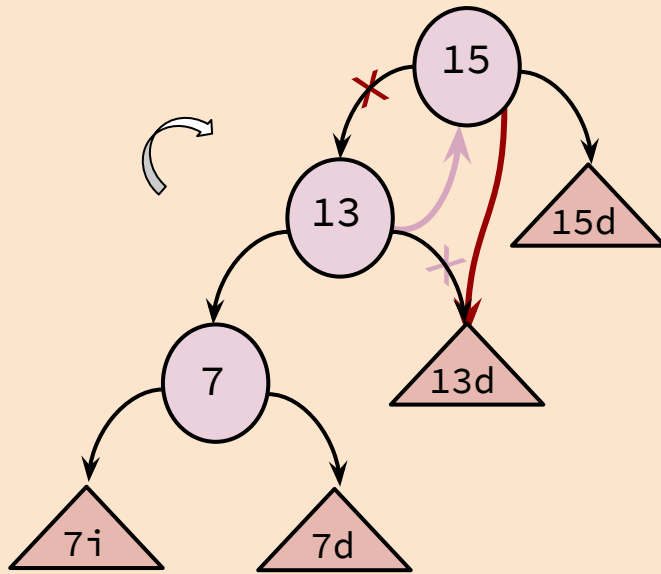
# Rotación a derecha



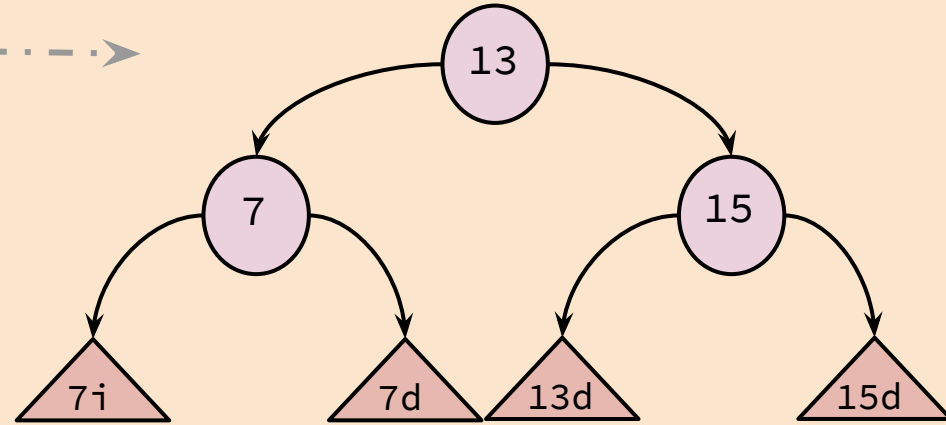
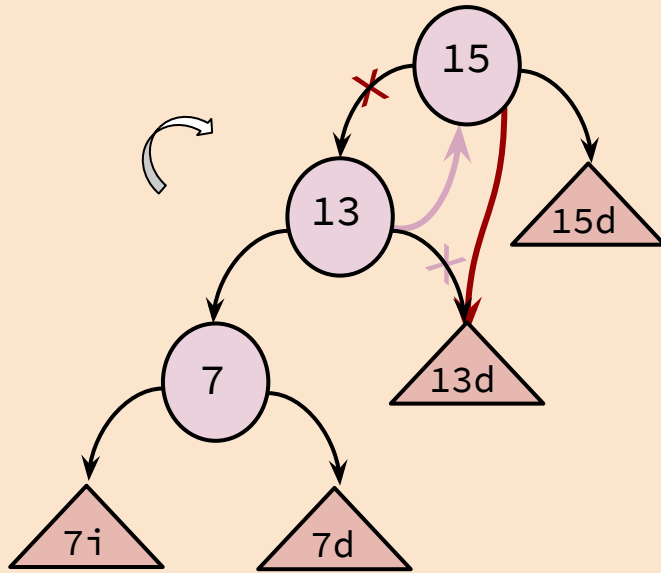
# Rotación a derecha



# Rotación a derecha

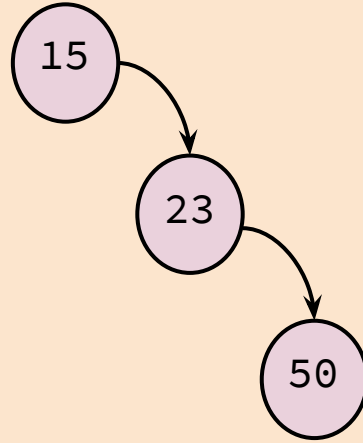


# Rotación a derecha



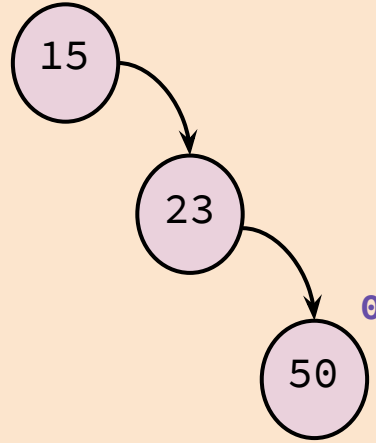
# Rotación a izquierda

# Rotación a izquierda



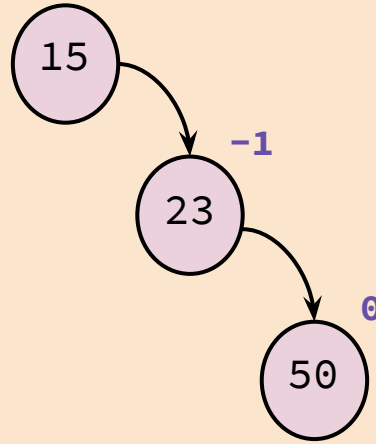
Factor de balanceo: altura izquierda - altura derecha

# Rotación a izquierda



Factor de balanceo: altura izquierda - altura derecha

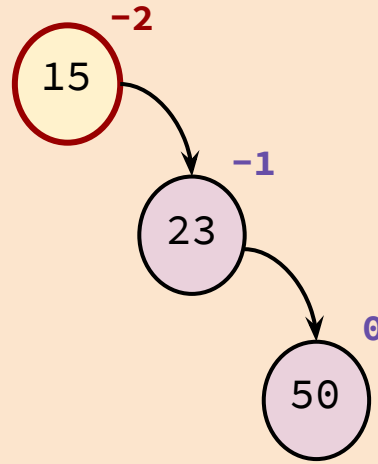
# Rotación a izquierda



Factor de balanceo: altura izquierda - altura derecha

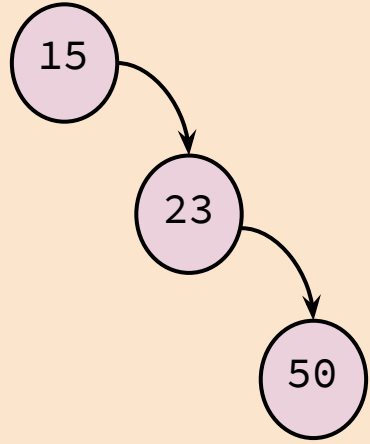


# Rotación a izquierda

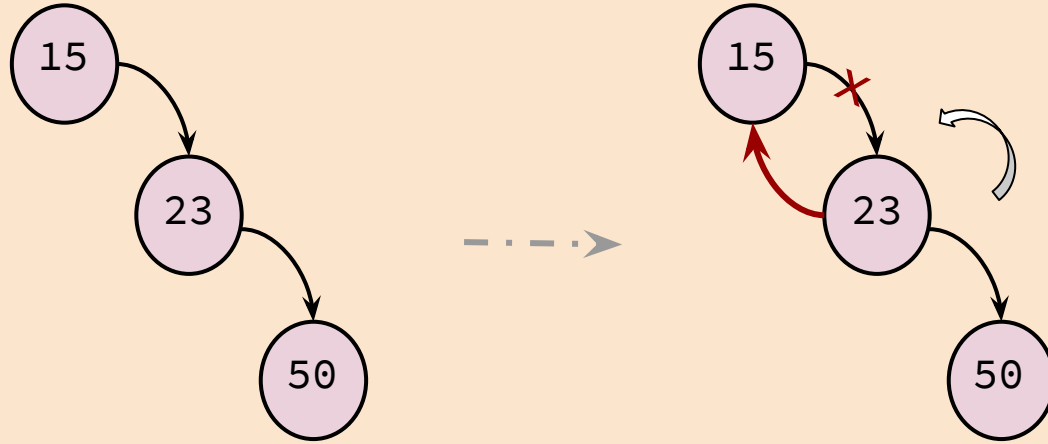


Factor de balanceo: altura izquierda - altura derecha

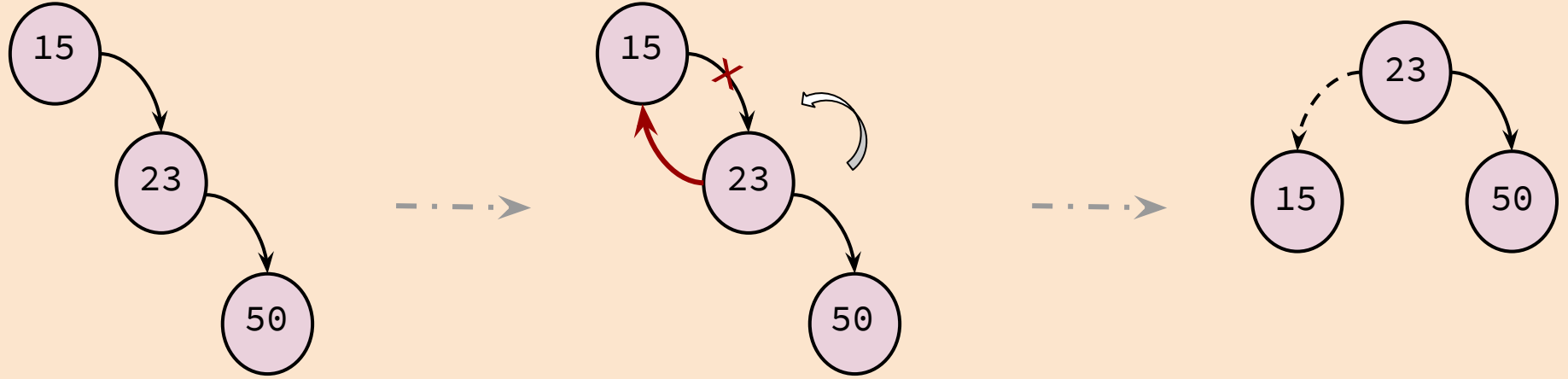
# Rotación a izquierda



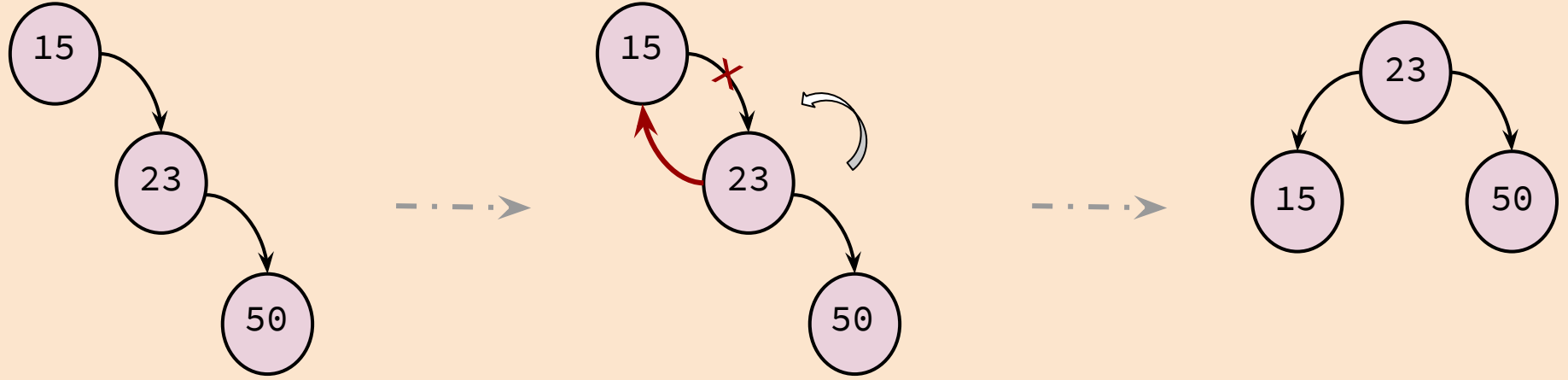
# Rotación a izquierda



# Rotación a izquierda

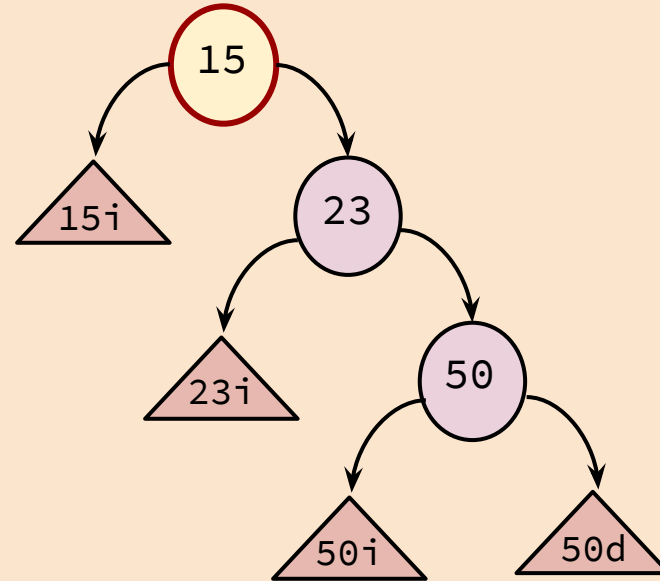


# Rotación a izquierda



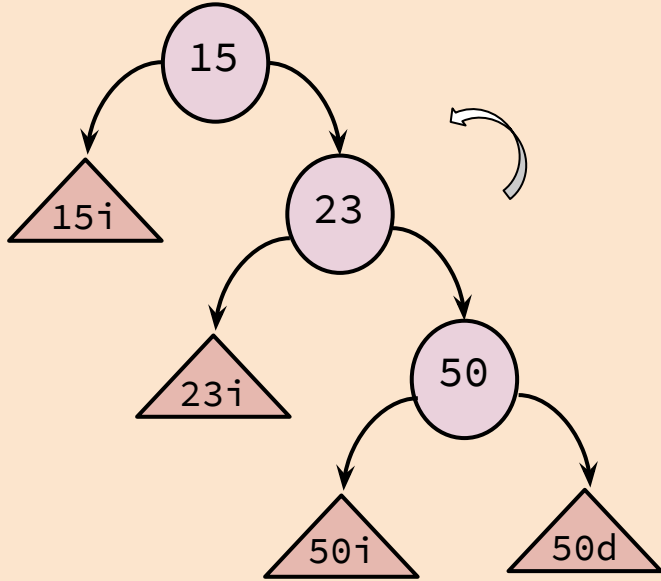
# Rotación a izquierda

Y si los nodos tienen hijos??

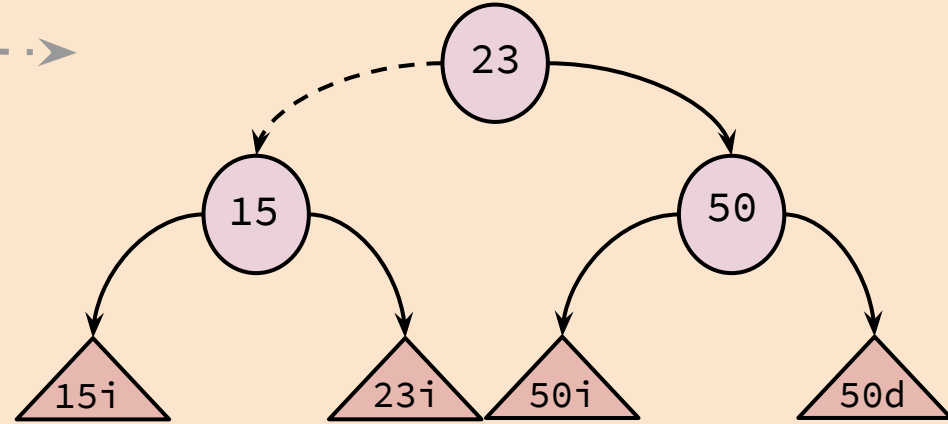
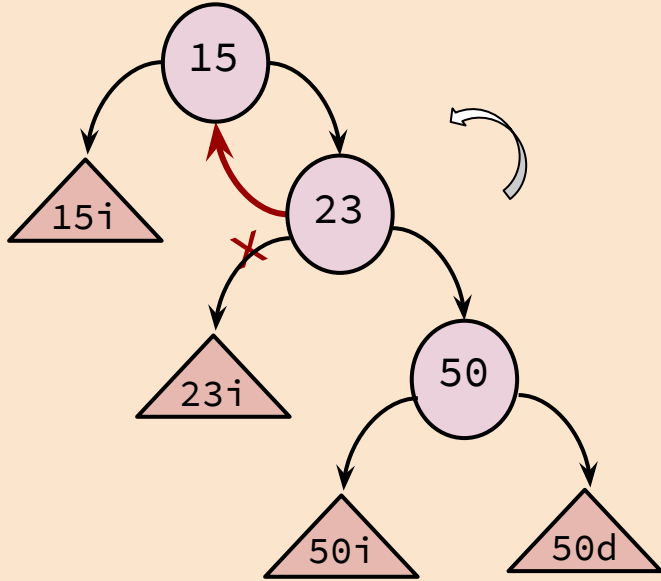


i = subárbol izquierdo  
d = subárbol derecho 30

# Rotación a izquierda

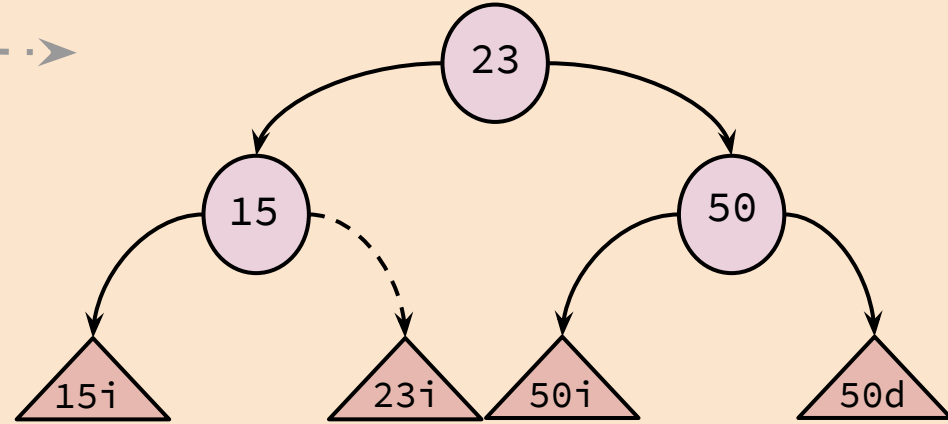
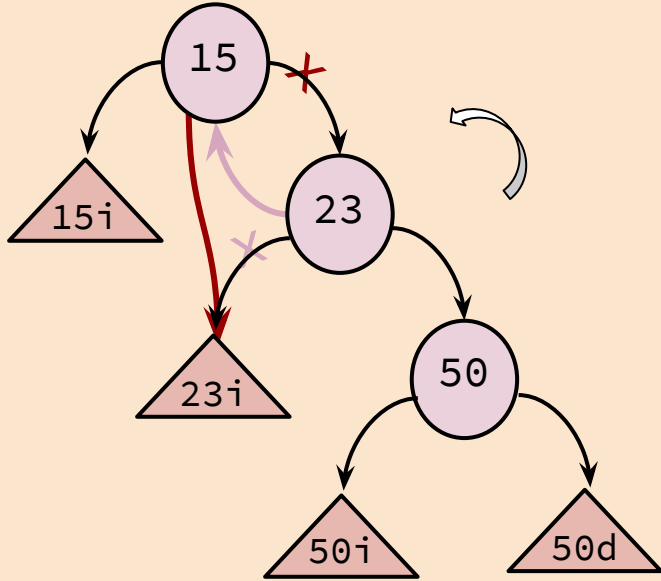


# Rotación a izquierda

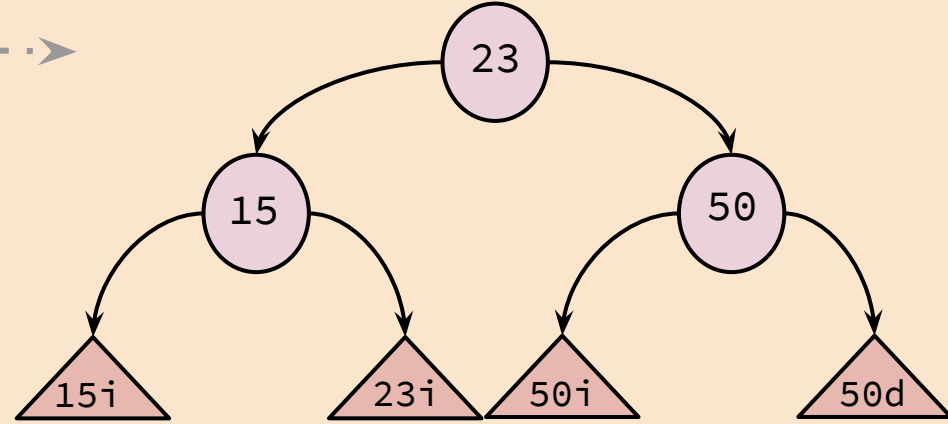
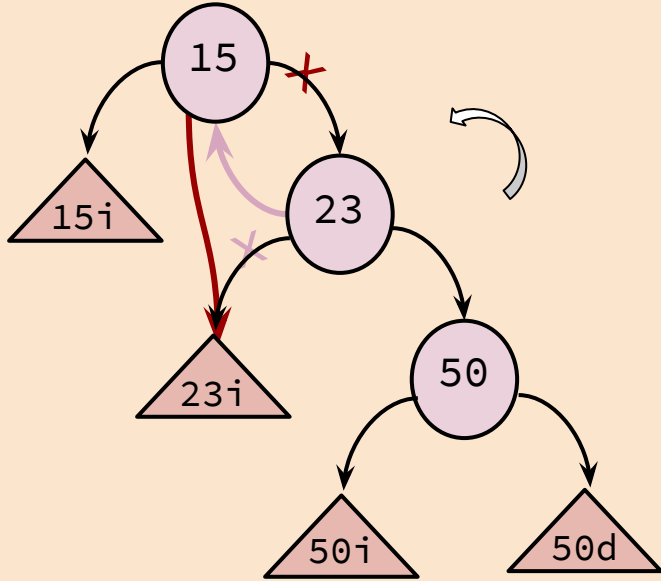




# Rotación a izquierda



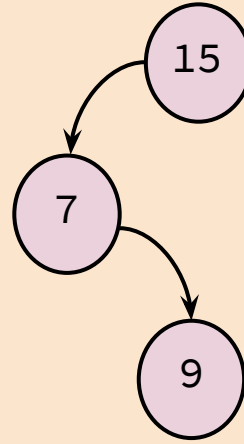
# Rotación a izquierda





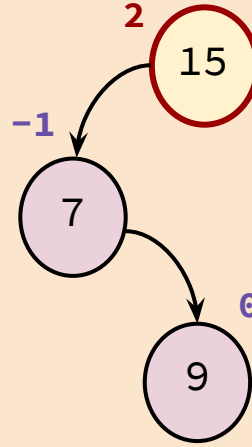
**Rotación a izquierda + rotación a derecha**

# Rotación a izquierda + rotación a derecha



Factor de balanceo: altura izquierda - altura derecha

# Rotación a izquierda + rotación a derecha

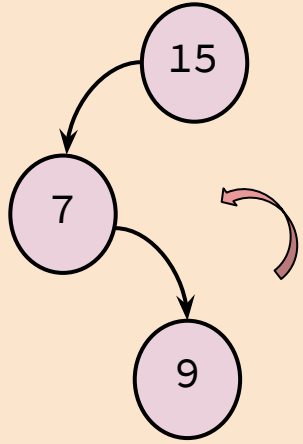


Factor de balanceo: altura izquierda - altura derecha

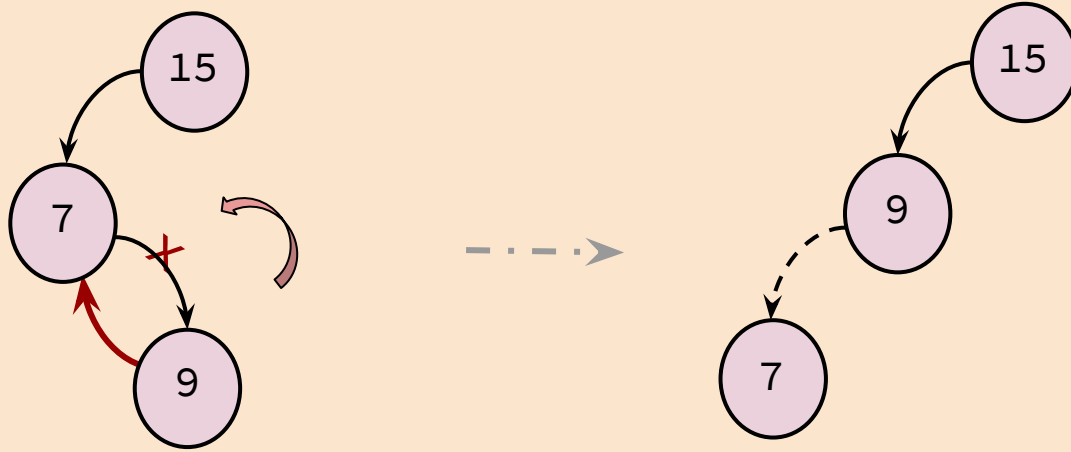
$$2 - 0 = 2$$



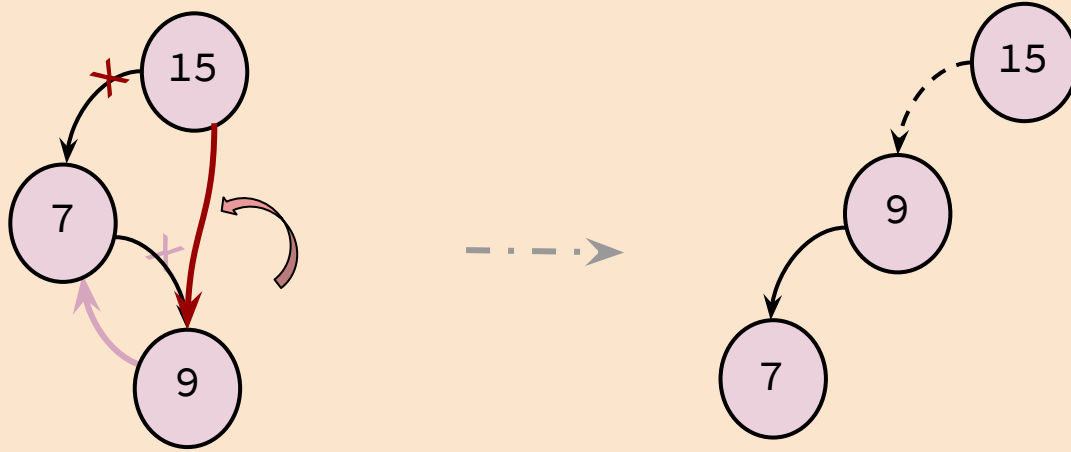
# Rotación a **izquierda** + rotación a derecha



# Rotación a **izquierda** + rotación a derecha

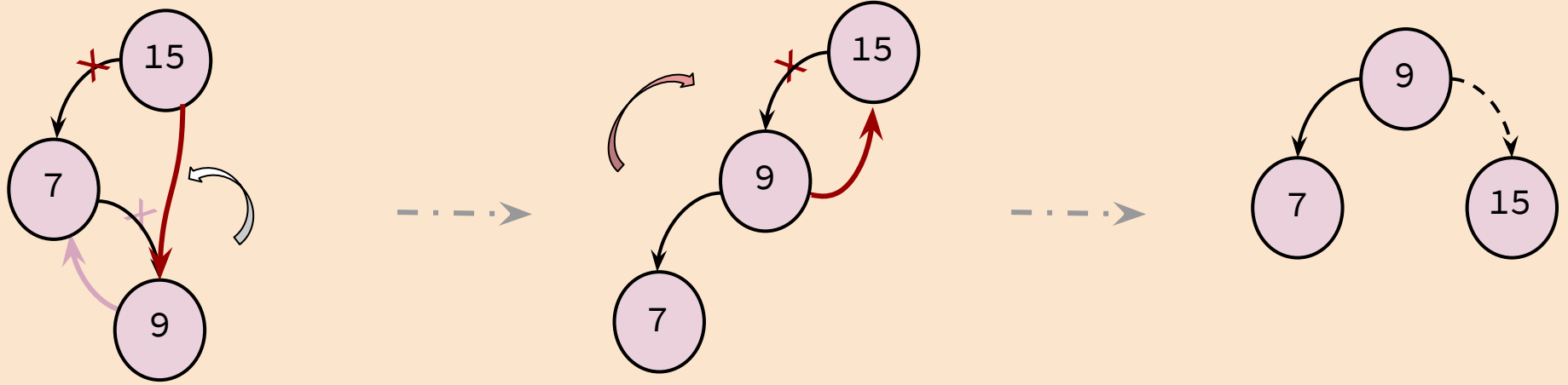


# Rotación a izquierda + rotación a derecha

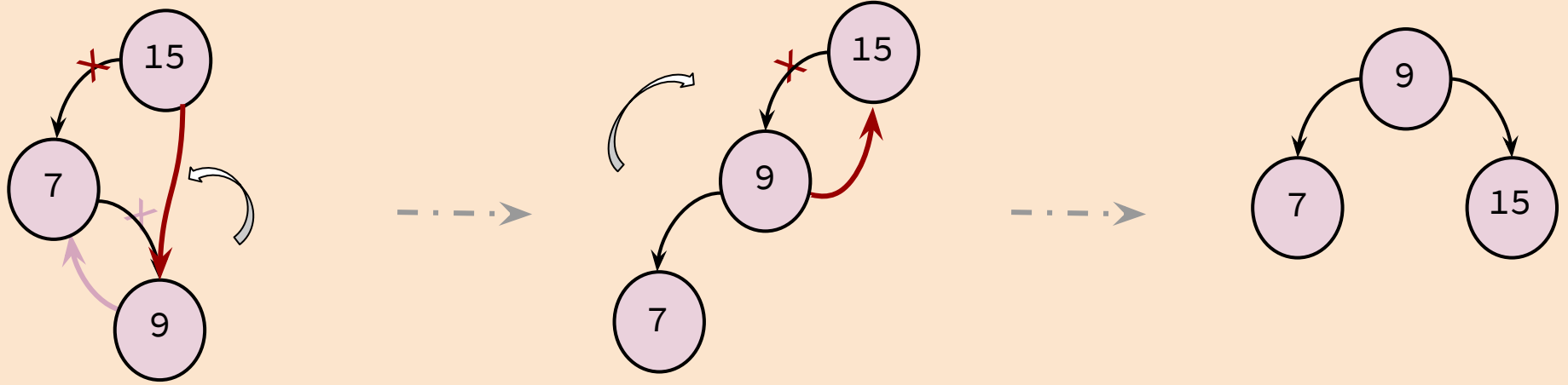




# Rotación a izquierda + rotación a derecha

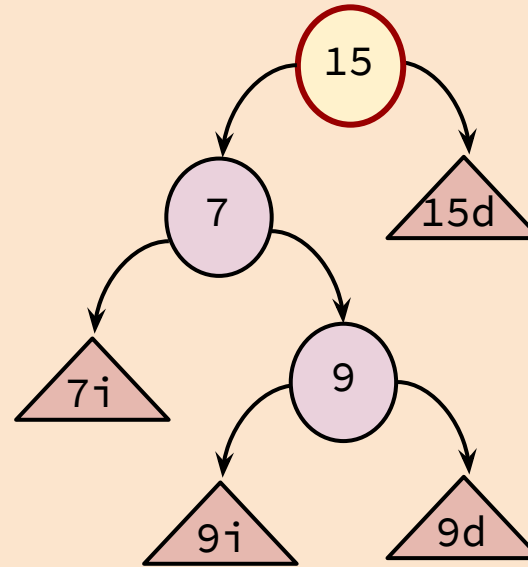


# Rotación a izquierda + rotación a derecha



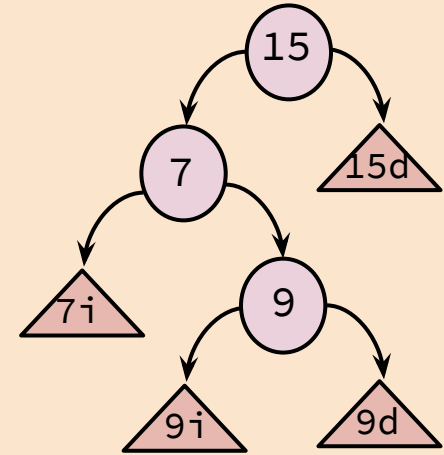
# Rotación a izquierda + rotación a derecha

Con hijos:

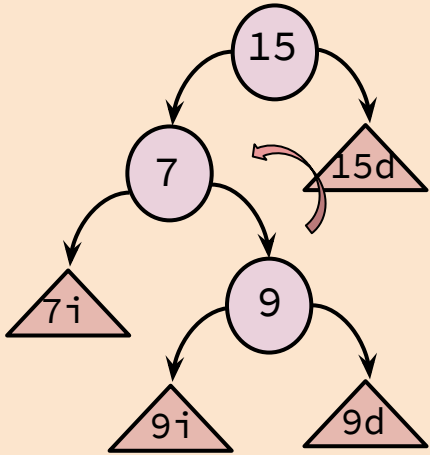


i = subárbol izquierdo  
d = subárbol derecho 43

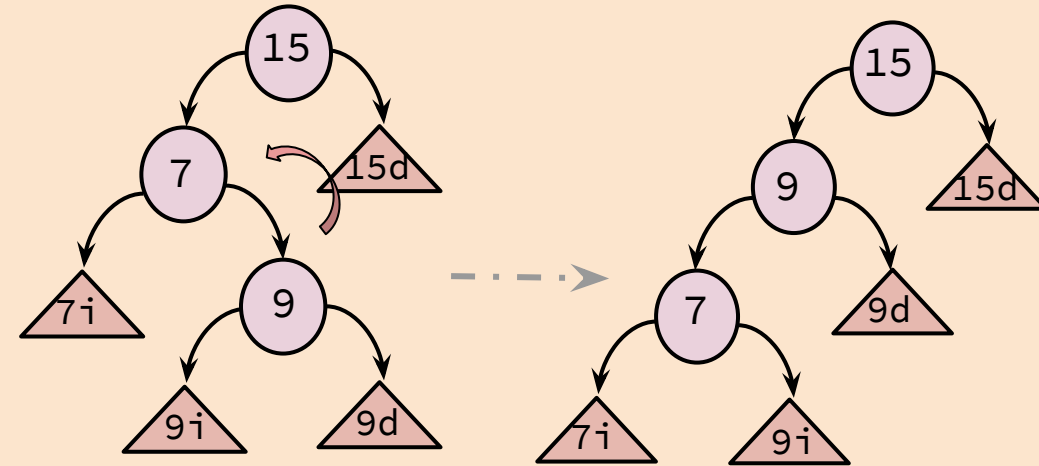
# Rotación a izquierda + rotación a derecha



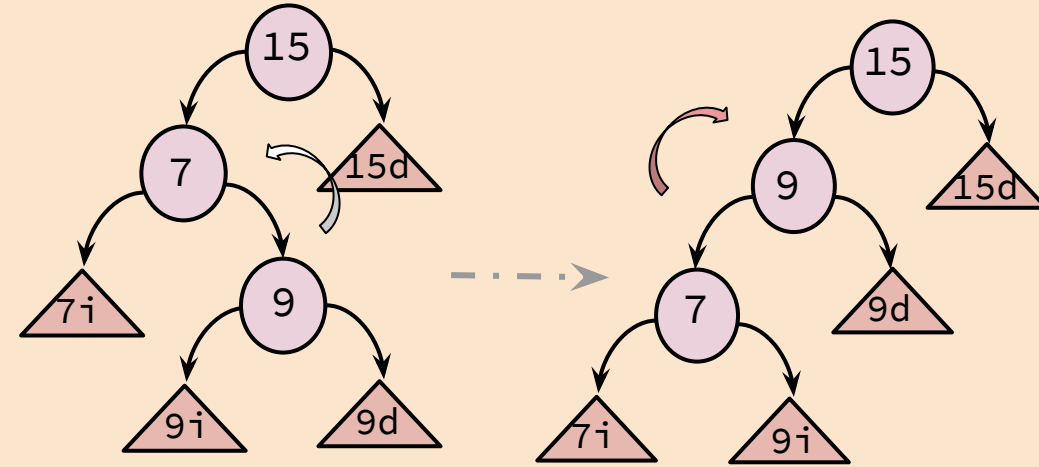
# Rotación a izquierda + rotación a derecha



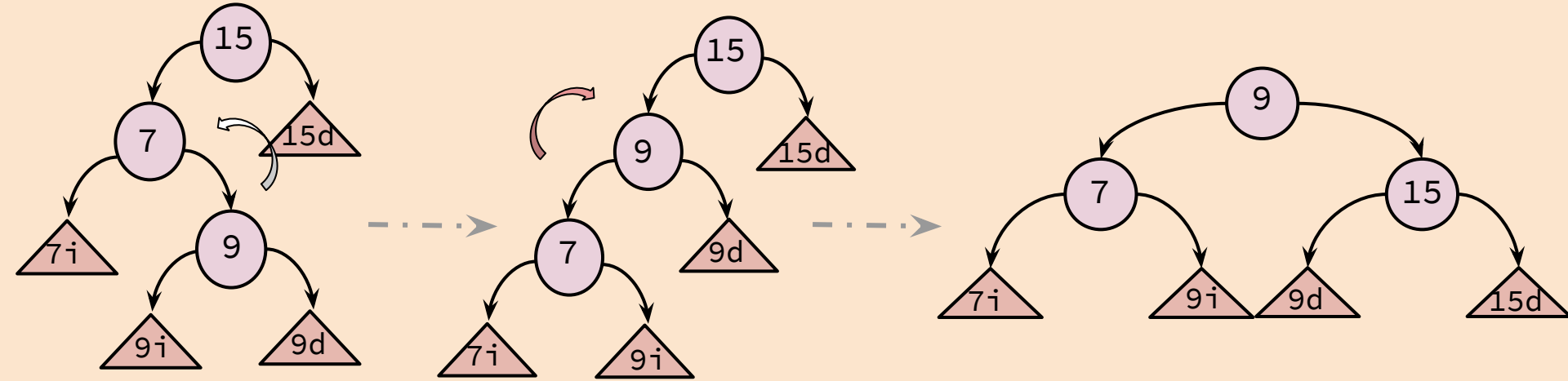
# Rotación a izquierda + rotación a derecha



# Rotación a izquierda + rotación a derecha

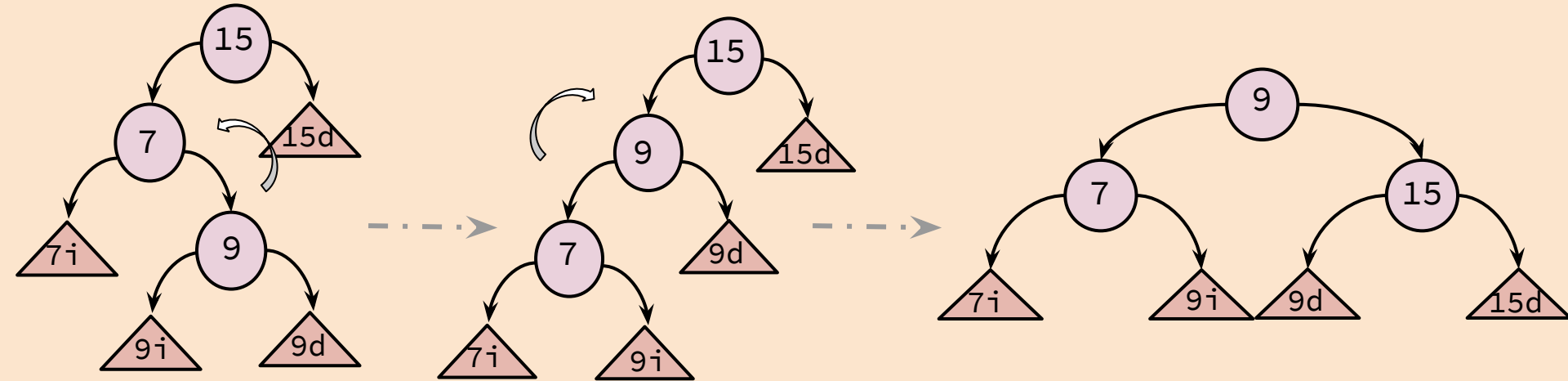


# Rotación a izquierda + rotación a derecha



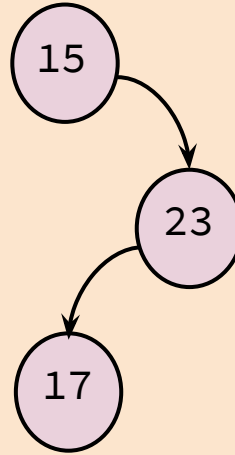


# Rotación a izquierda + rotación a derecha



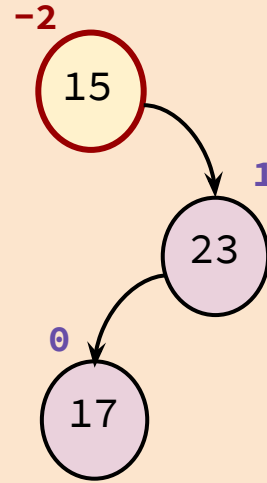
**Rotación a derecha + rotación a izquierda**

# Rotación a derecha + rotación a izquierda



Factor de balanceo: altura izquierda - altura derecha

# Rotación a derecha + rotación a izquierda

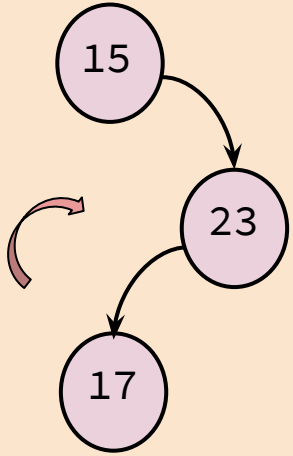


Factor de balanceo: altura izquierda - altura derecha

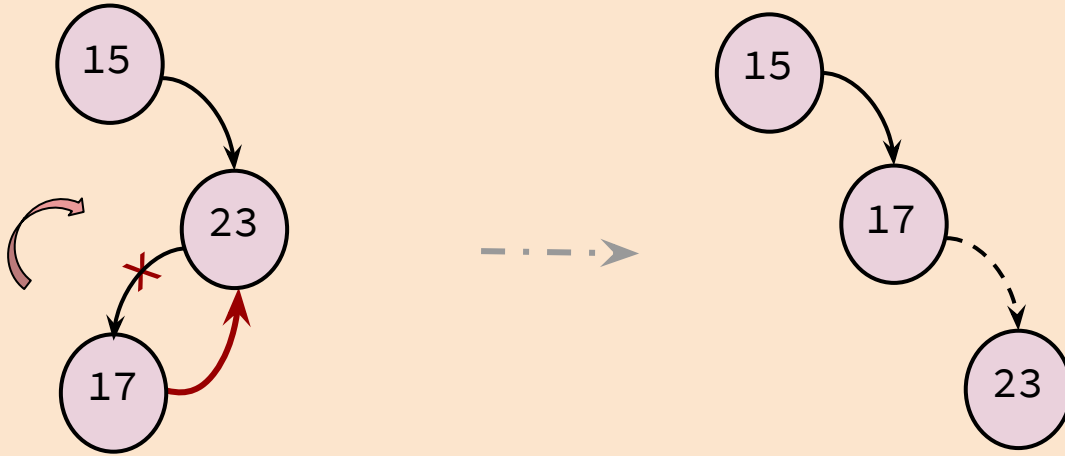
$$0 - 2 = -2$$



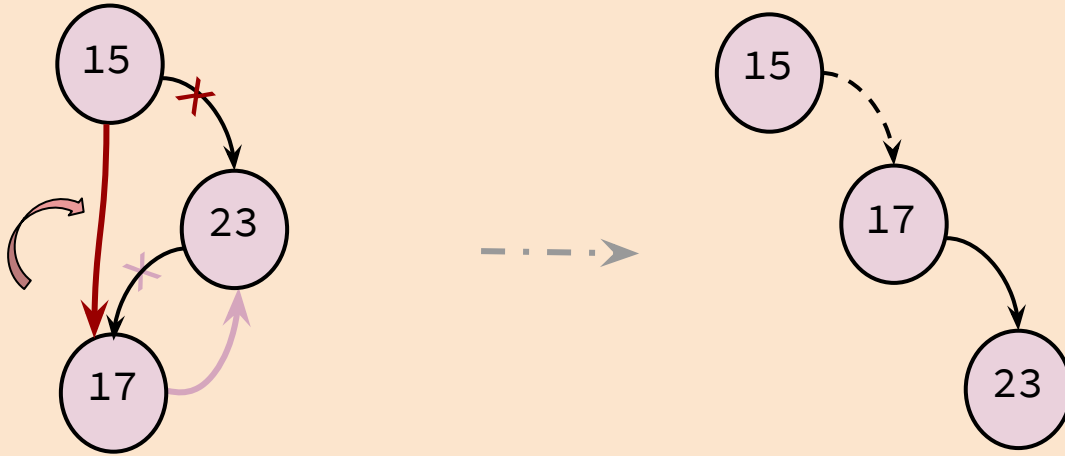
# Rotación a derecha + rotación a izquierda



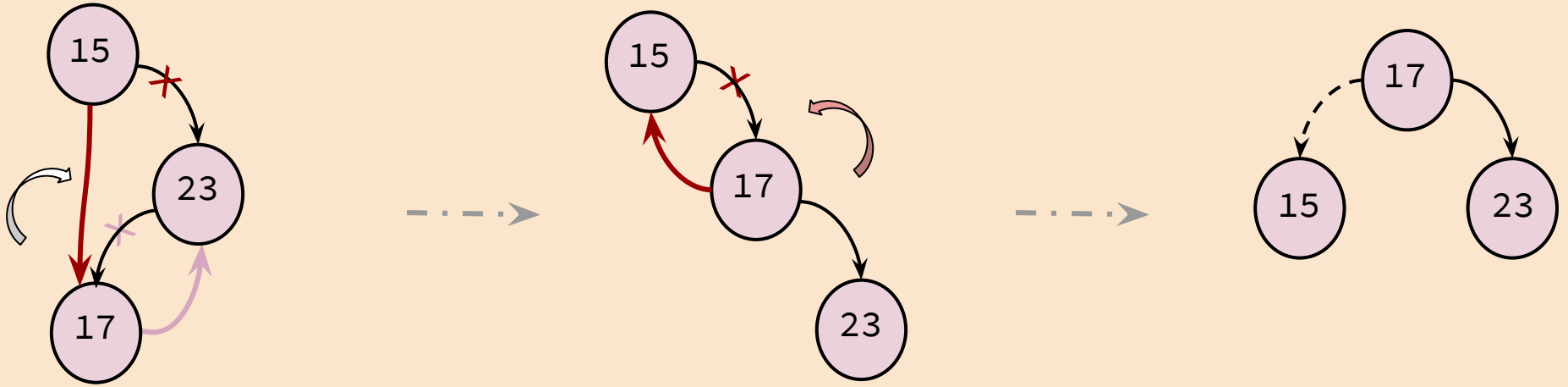
# Rotación a derecha + rotación a izquierda



# Rotación a derecha + rotación a izquierda

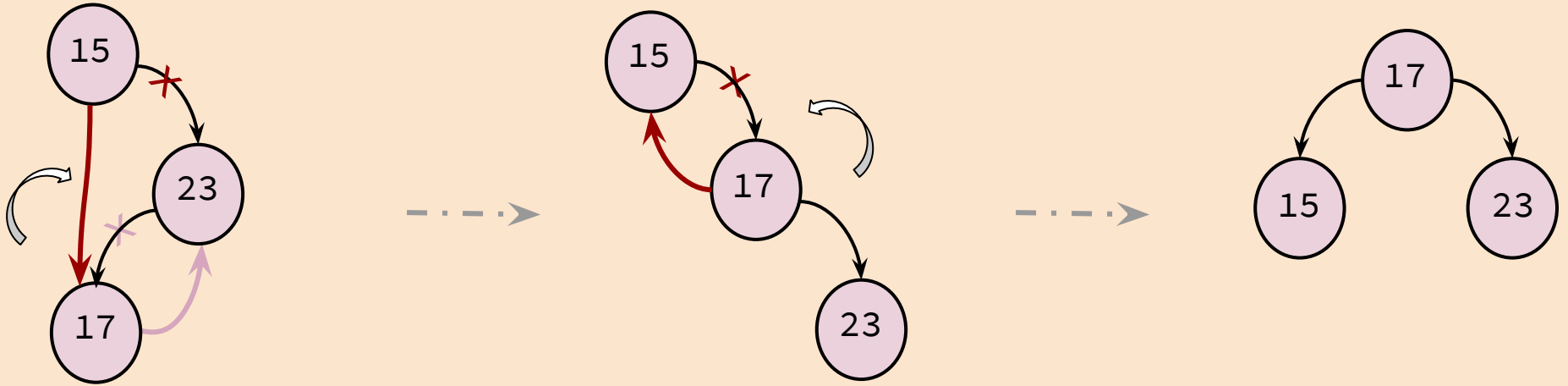


# Rotación a derecha + rotación a izquierda



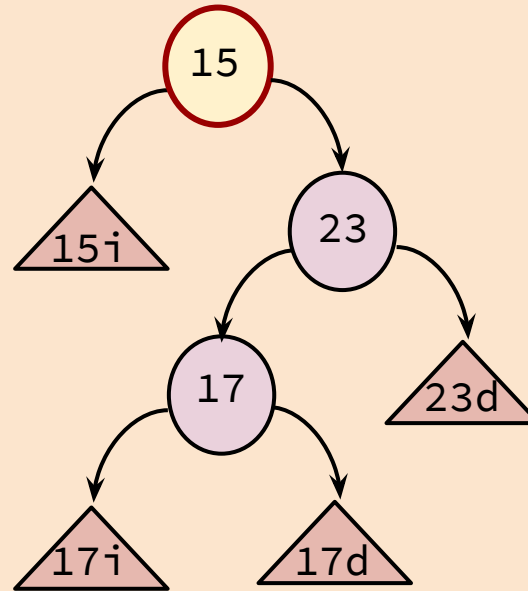


# Rotación a derecha + rotación a izquierda



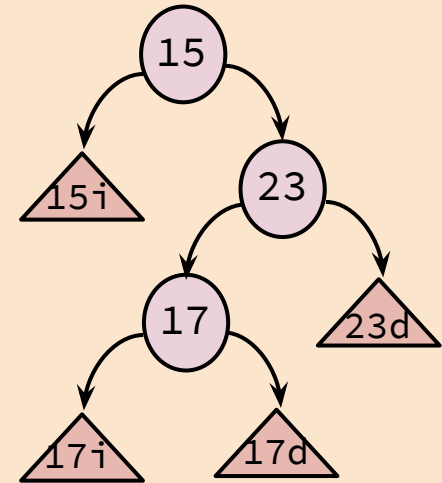
# Rotación a derecha + rotación a izquierda

Con hijos:

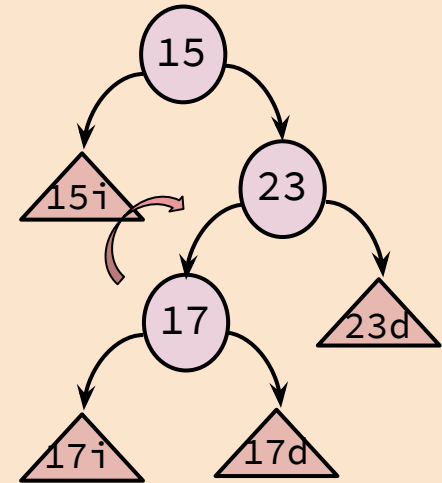


i = subárbol izquierdo  
d = subárbol derecho 58

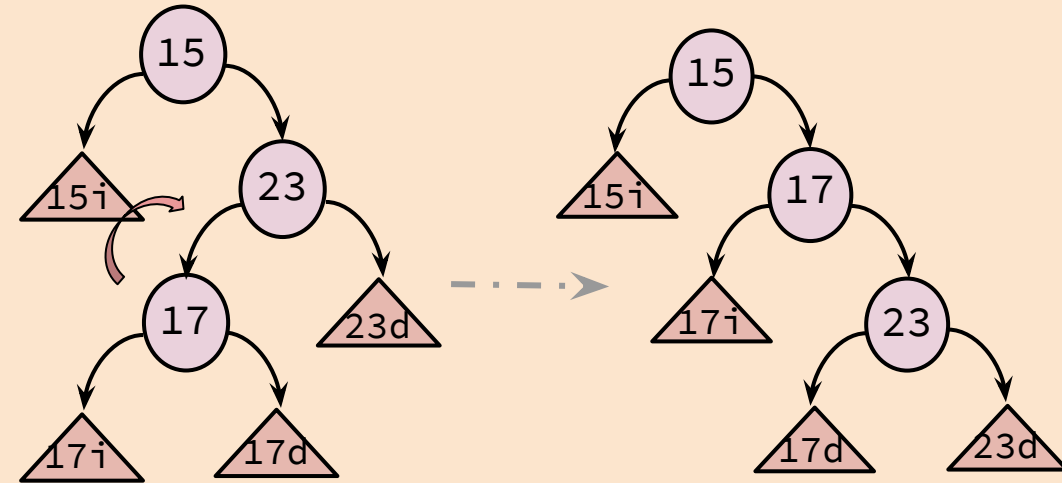
# Rotación a derecha + rotación a izquierda



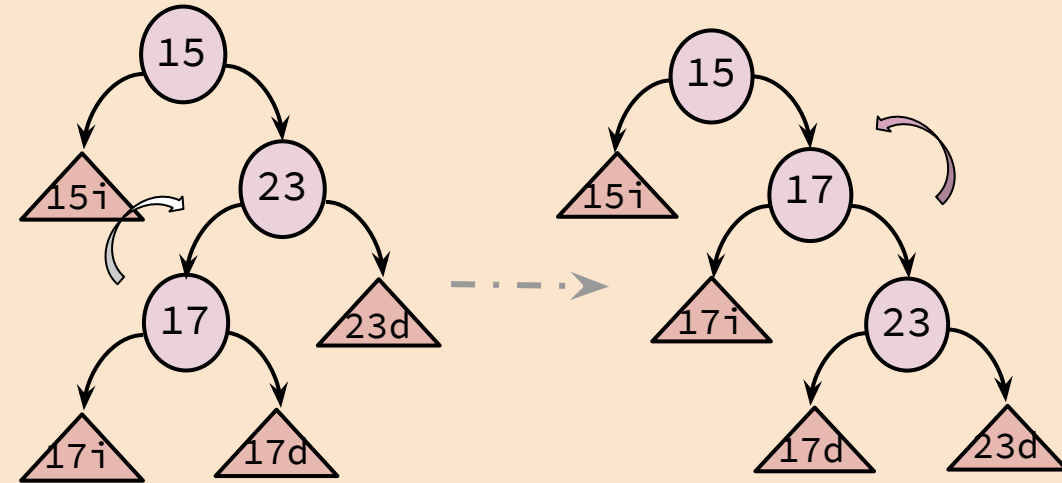
# Rotación a derecha + rotación a izquierda



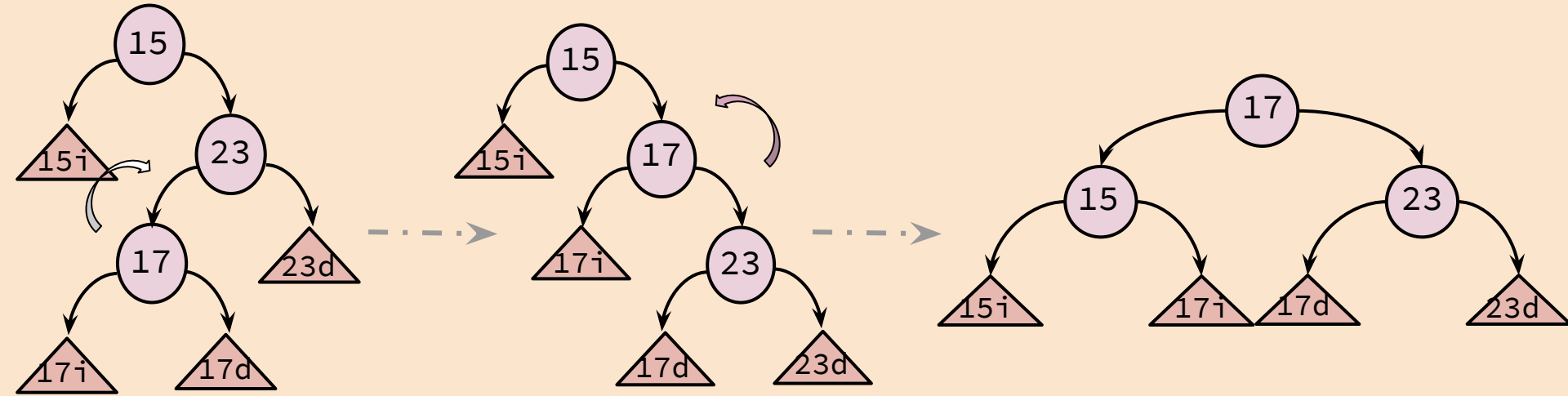
# Rotación a derecha + rotación a izquierda



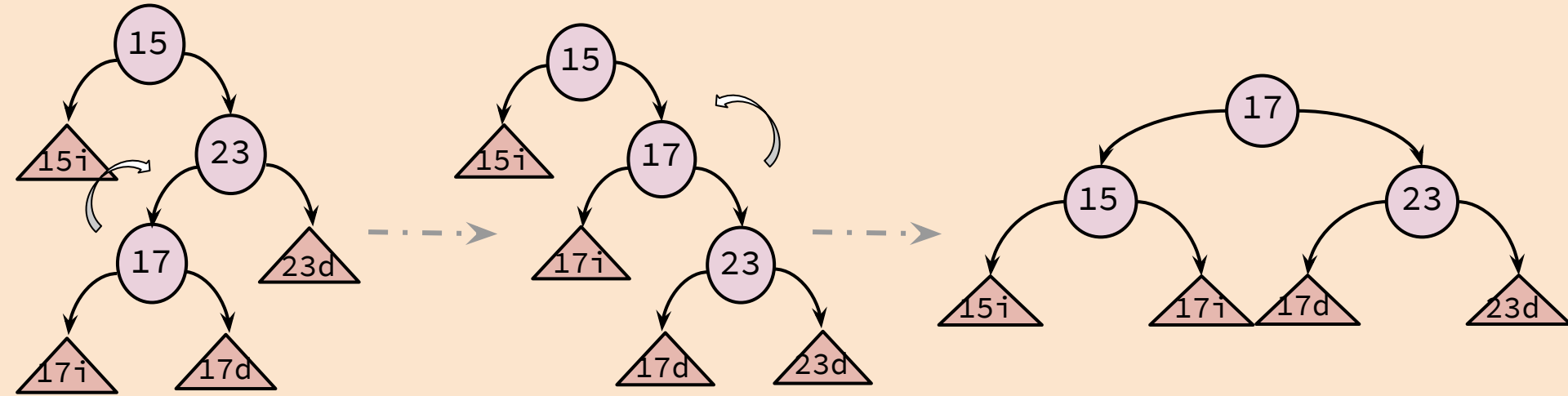
# Rotación a derecha + rotación a izquierda



# Rotación a derecha + rotación a izquierda



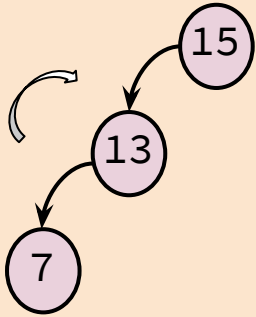
# Rotación a derecha + rotación a izquierda



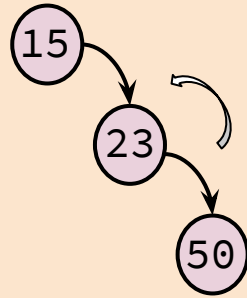


# Resumen

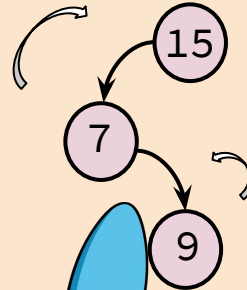
A derecha (R)



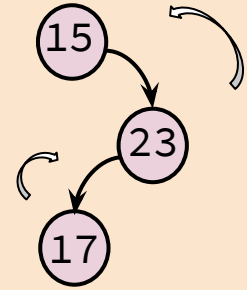
A izquierda (DL)



A izquierda + a derecha (RL)



A derecha + a izquierda (LD)

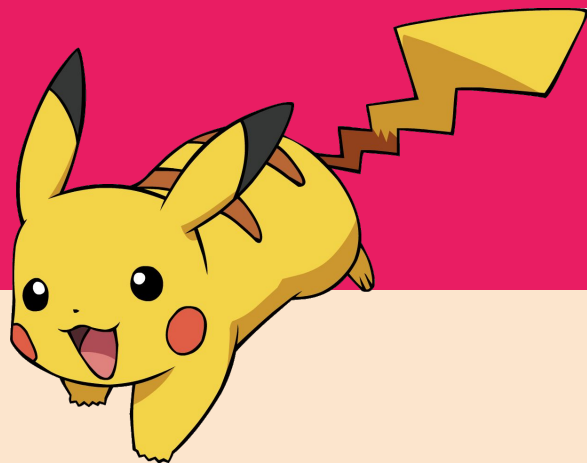


Rotaciones  
simples

Rotaciones  
dobles



# Preguntas?



Fin