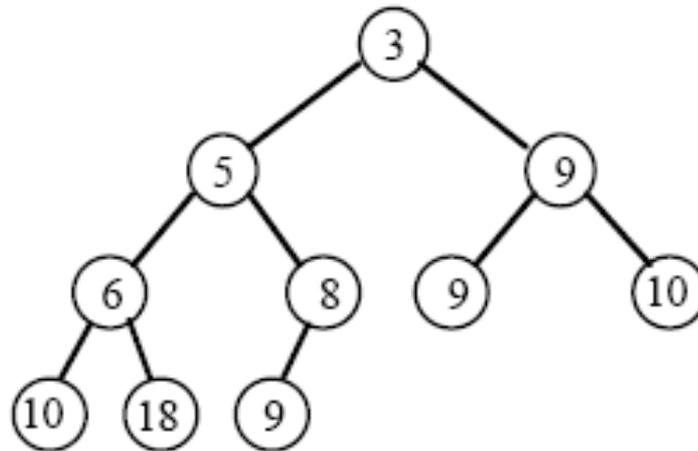


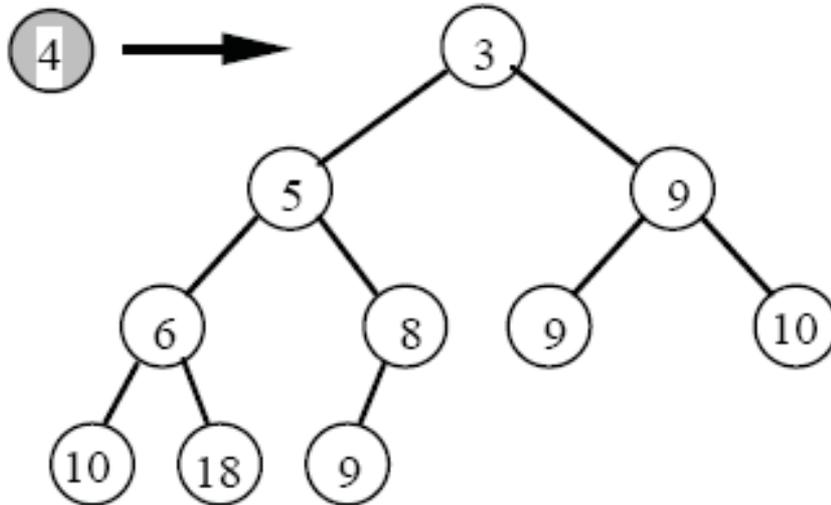
Montículos (o colas con prioridades)

- Un **montículo de mínimos** es un árbol binario tal que:
 - Cada nodo es **menor o igual** que todos sus descendientes, y
 - es completo o **casi-completo**(la versión de montículo de máximos es análoga)

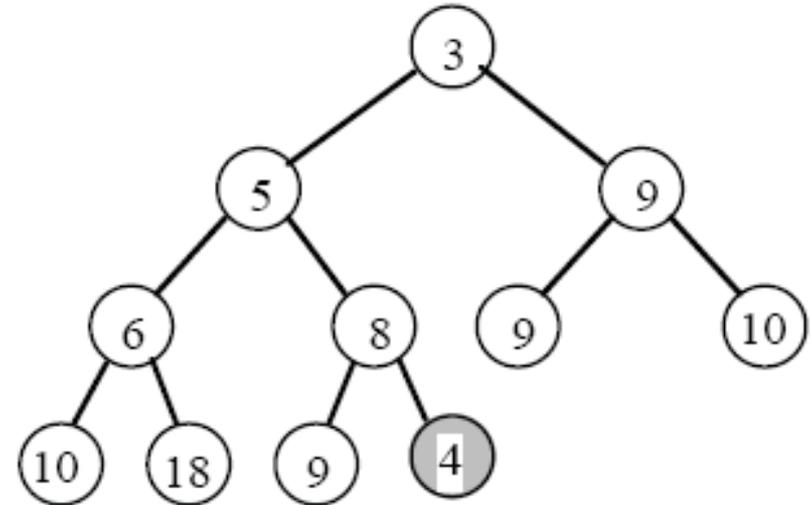


Montículos

- **Añadir** un nuevo elemento en un montículo:
 - 1º) Se coloca el nuevo elemento lo más a la derecha posible en el nivel más bajo



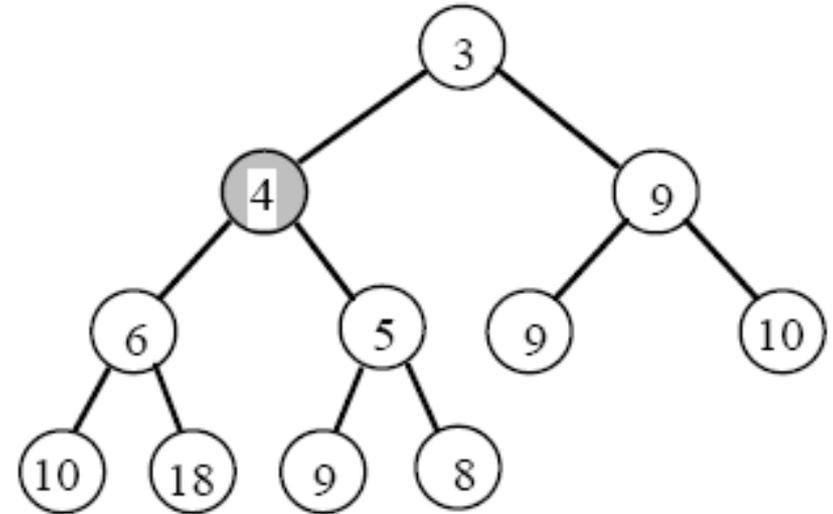
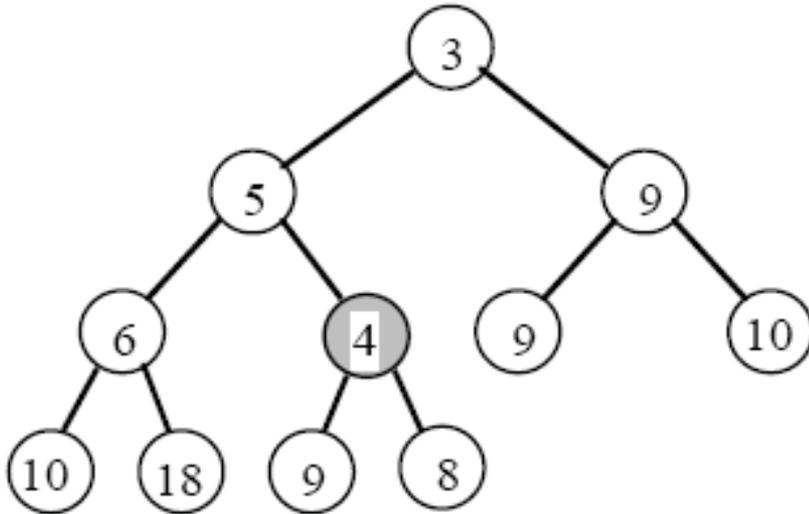
Inserción de un nuevo elemento.



Paso 1: se coloca como hoja.

Montículos

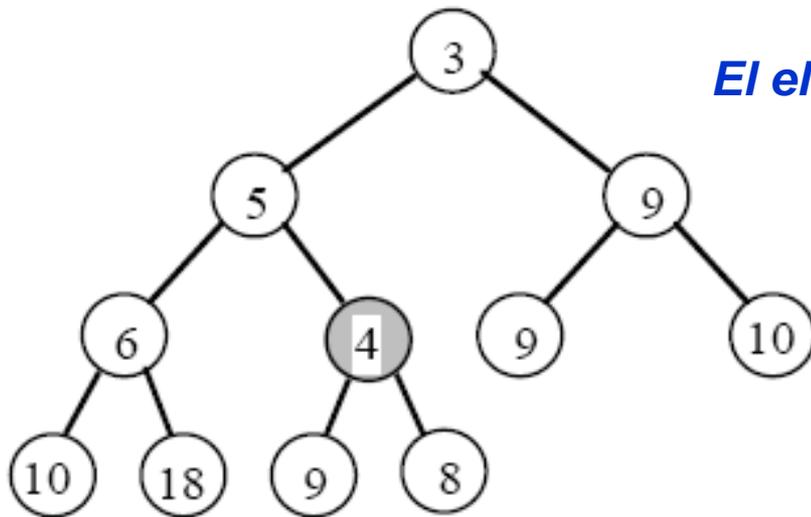
- **Añadir** un nuevo elemento en un montículo:
 - 2º) si el nuevo elemento es menor que su padre, se intercambian; y se repite este proceso (comparar con el padre e intercambiar si menor) hasta llegar a la raíz o alcanzar una posición en que sea mayor o igual que su padre



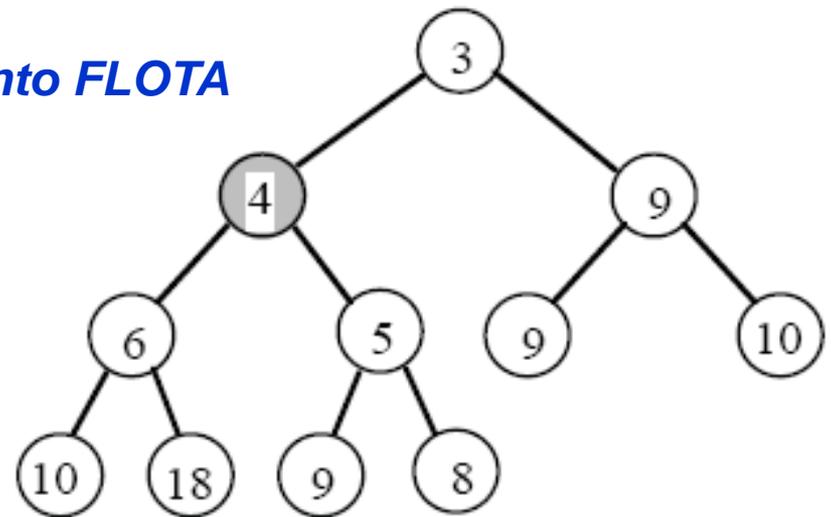
Paso 2: el elemento va subiendo hasta alcanzar la posición adecuada.

Montículos

- **Añadir** un nuevo elemento en un montículo:
 - Si es posible:
 - acceder a la que será la posición de la nueva hoja con coste $O(1)$, y
 - acceder desde cualquier elemento a su padre con coste $O(1)$,
 - entonces el tiempo de la inserción es proporcional a la distancia que el nuevo elemento debe ascender en el árbol, que está acotada por $\log(N)$, siendo N el número de elementos del árbol

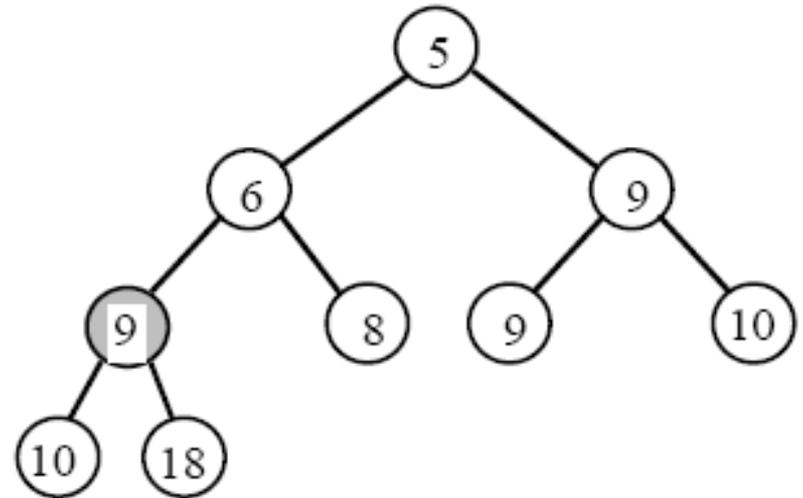
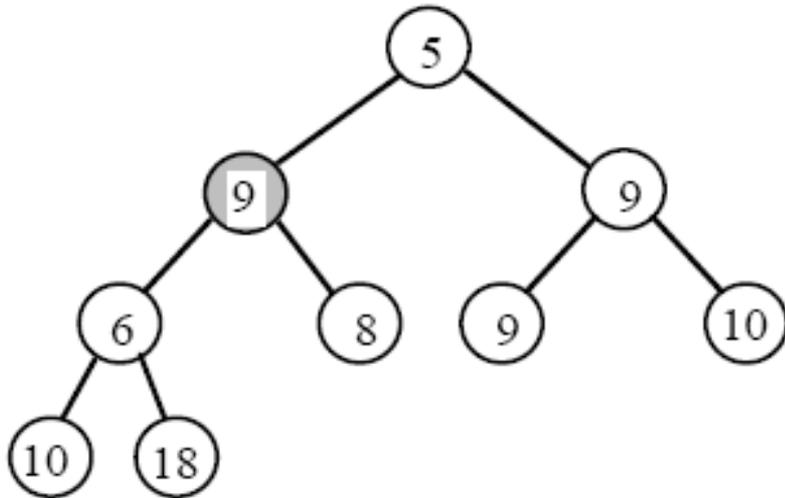


El elemento FLOTA



Montículos

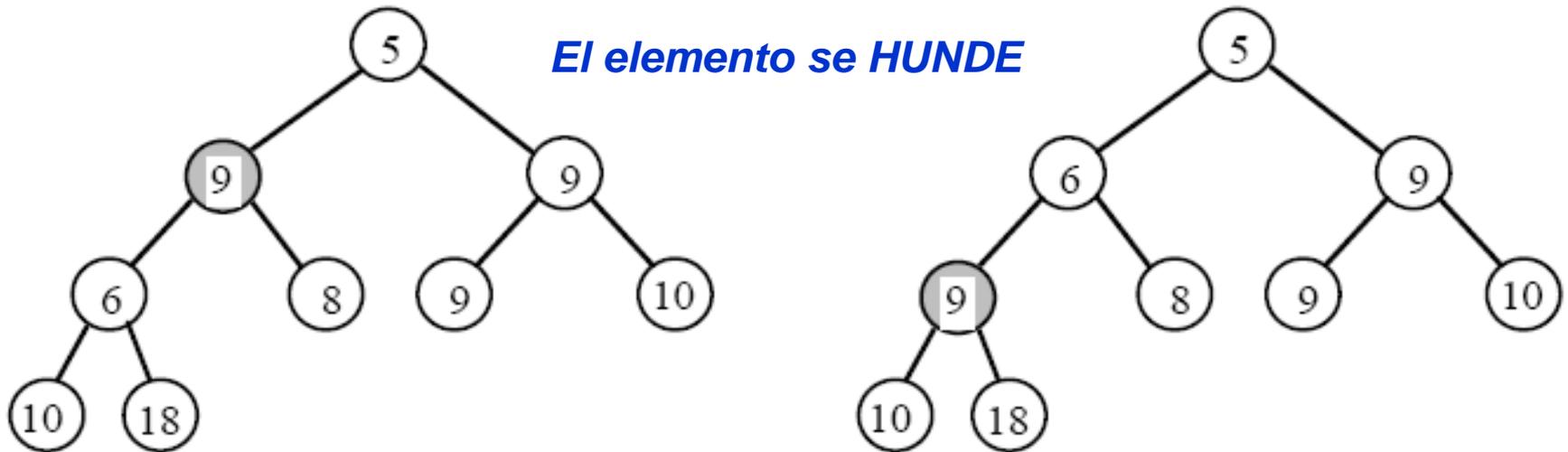
- **Eliminar el mínimo** elemento en un montículo:
 - Pasos a seguir:
 - 2º) El nuevo elemento en la raíz. Se compara con sus hijos, y si es mayor que ellos (uno o ambos) se intercambia con el menor de ellos; se repite el proceso de comparar con los hijos e intercambiar, hasta que esté en una hoja o sus hijos sean mayores o iguales que el elemento



Paso 2: la raíz va bajando hasta alcanzar la posición adecuada.

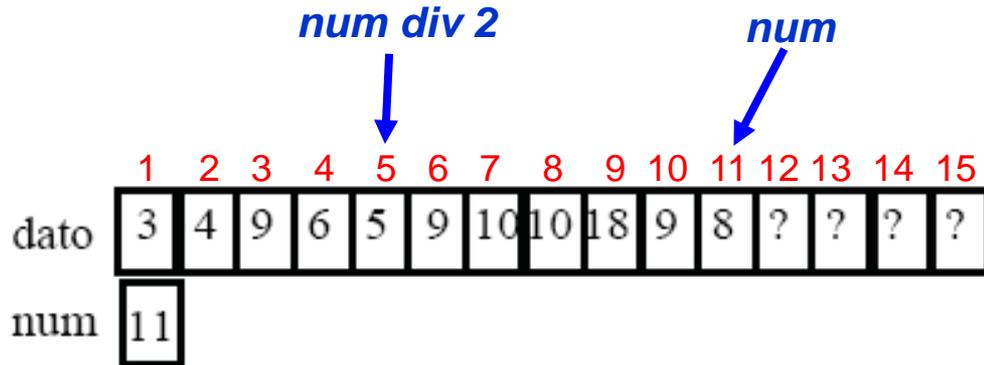
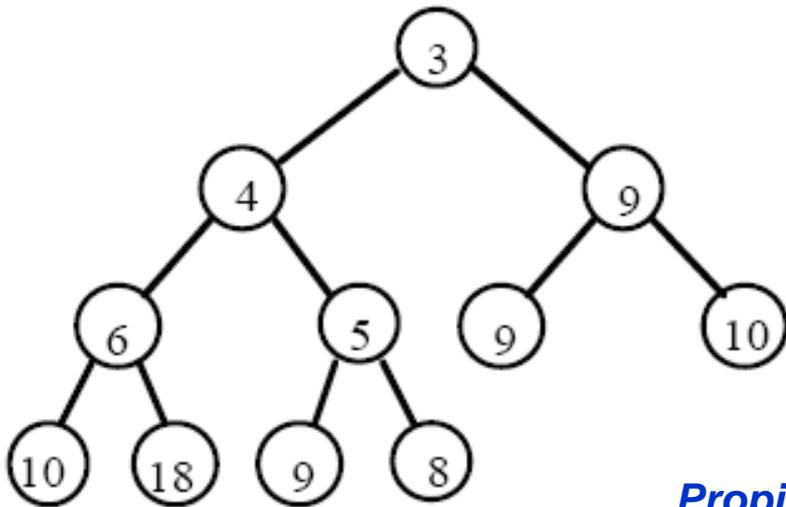
Montículos

- **Eliminar el mínimo** elemento en un montículo:
 - El número máximo de operaciones a realizar para suprimir el mínimo elemento de un árbol de N nodos, es del orden del $\log(N)$, el número de niveles del árbol
 - Si es posible acceder a la última hoja con coste $O(1)$, y acceder desde cualquier elemento a sus hijos con coste $O(1)$



Representación de montículos

- ESTÁTICA: Los nodos del árbol se almacenan por niveles, de arriba abajo y de izquierda a derecha en cada nivel



Propiedad: si el montículo tiene num elementos, entonces los primeros $num \div 2$ son nodos internos en el montículo, y el resto son hojas