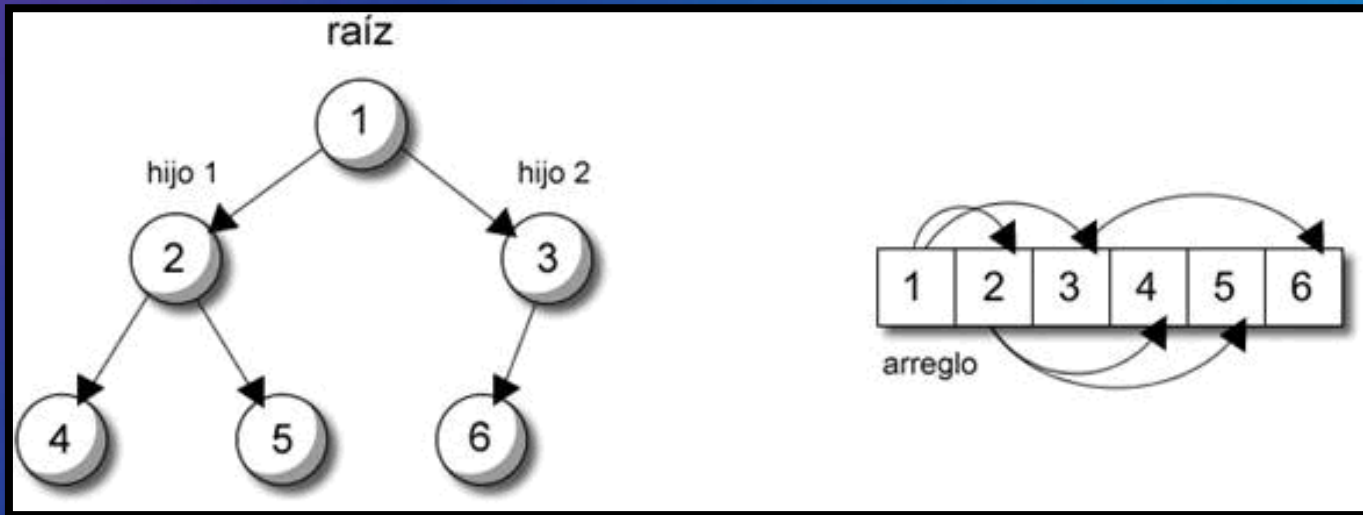




Universidad
Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

Montículos Binarios



Facultad de ingeniería

Colas de prioridad

En algunos casos se necesita ordenar elementos según cierta prioridad, por ejemplo:

- **Procesos en un sistema operativo:** Los procesos de sistema tienen mayor prioridad de ejecución que los procesos de usuario
- **Enrutamiento de paquetes en redes:** Los paquetes de protocolo “Voz IP” tienen prioridad sobre los de datos regulares
- **Colas de supermercado:** Los ancianos y mujeres embarazadas tienen prioridad

Colas de prioridad

- Son una variación de las pilas y colas
- En lugar de insertar y eliminar elementos en un orden predeterminado, a cada elemento se le asigna una prioridad representada por un entero.
- El ingreso se realizará en base a la prioridad.
- La eliminación siempre corresponderá al elemento con una mayor prioridad (valor más pequeño)

Montículo Binario

Un **montículo o montón** es una estructura de datos basada en un árbol binario balanceado que permite la implementación de colas de prioridad.

Se dice que el valor más prioritario(más pequeño) siempre se encuentra en la raíz.

Debe cumplir con dos condiciones básicas:

1. Orden invariante de montículo
2. Forma invariante

Orden invariante

El **orden invariante** garantiza que el nodo con mayor prioridad se encuentre en la raíz.

Existen 2 formas de analizar esta condición:

1. La clave de un nodo en el árbol es menor o igual que todas las clave de sus hijos.
2. La clave de un nodo en el árbol es mayor o igual a su padre, excepto la raíz.

Las dos alternativas son equivalentes, ambos casos implican que el mínimo elemento se encuentra en la raíz.

Según el problema, tendremos dos puntos de vista.

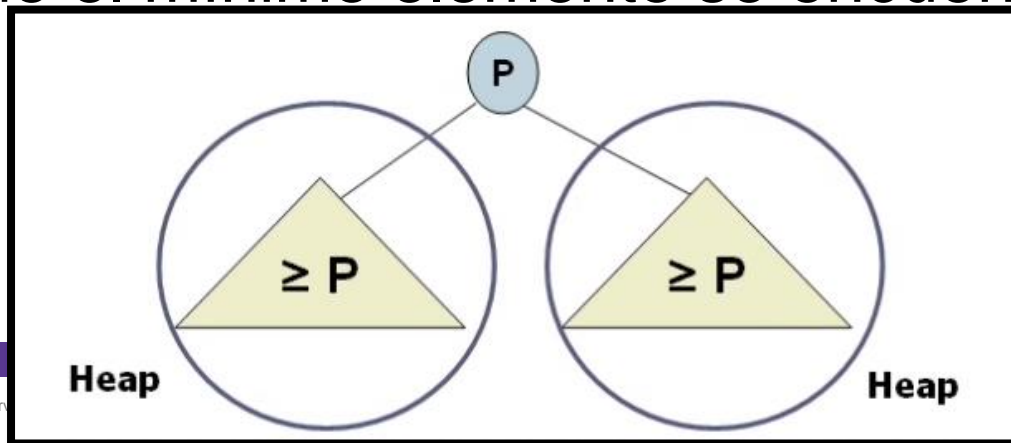
Orden invariante

El **orden invariante** garantiza que el nodo con mayor prioridad se encuentre en la raíz.

Existen 2 formas de analizar esta condición:

1. La clave de un nodo en el árbol es menor o igual que todas las clave de sus hijos.
2. La clave de un nodo en el árbol es mayor o igual a su padre, excepto la raíz.

Las dos alternativas son equivalentes, ambos casos implican que el mínimo elemento se encuentra en la raíz.

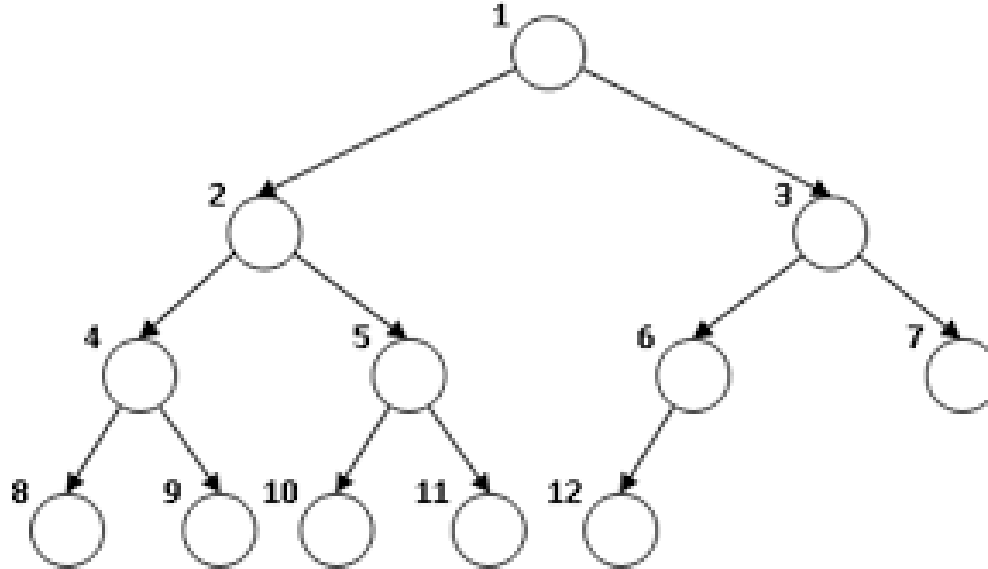


Forma invariante

Es la otra restricción del montículo.

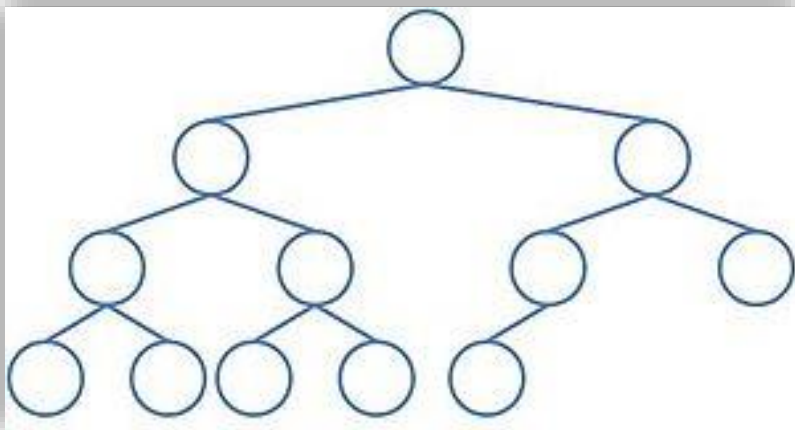
La forma de un montículo es un árbol binario completo.

Esta restricción indica que **el árbol se llena nivel por nivel de izquierda a derecha.**

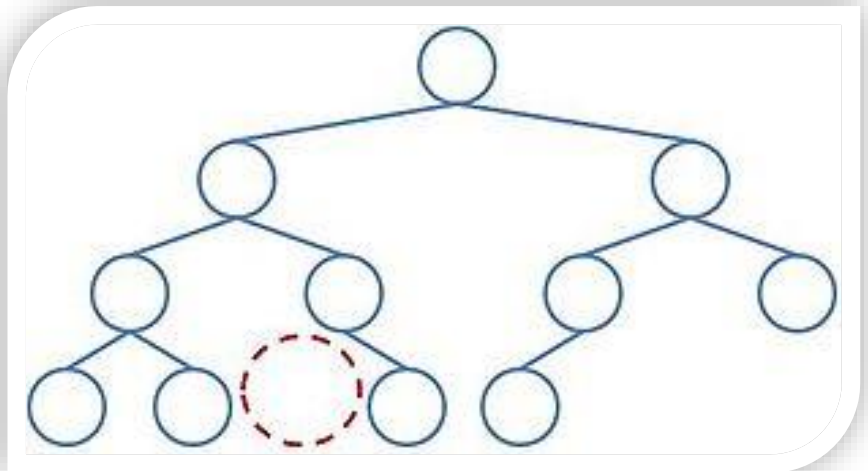


Árbol binario completo

Un árbol binario completo es aquella estructura de árbol binario en el que todos los niveles están completos, salvo quizás el ultimo, donde todas sus hojas están lo más a la izquierda posible (sin dejar huecos)



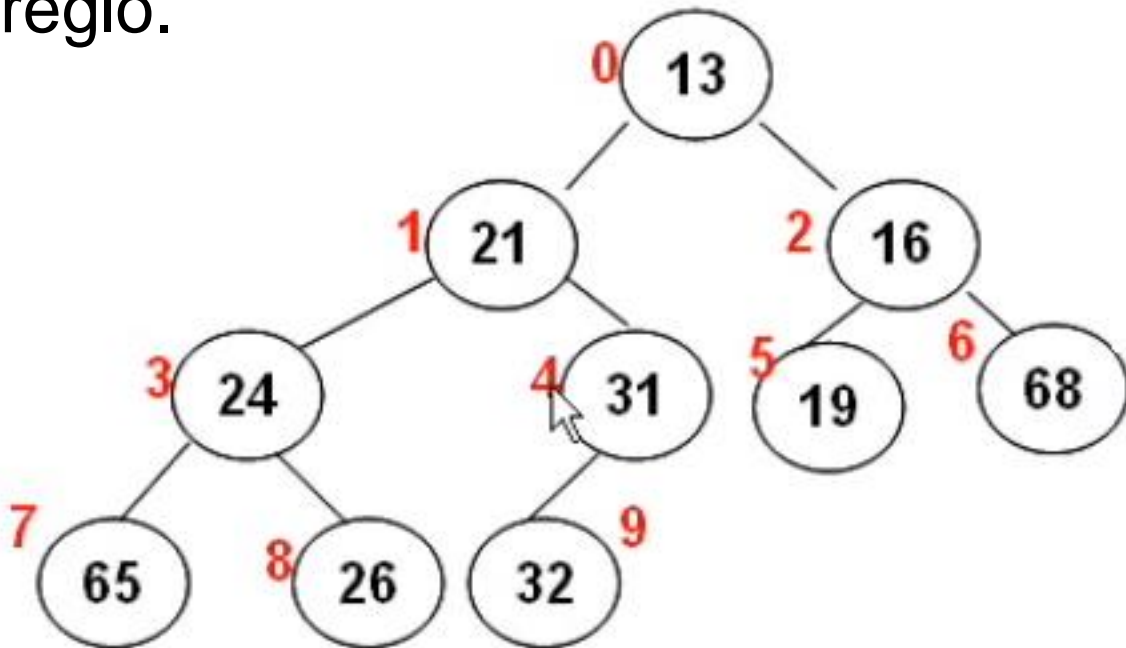
Árbol binario completo



Árbol binario NO completo

Montículo: Representación

Para representar un montículo sin ambigüedad, basta con almacenar el resultado de su recorrido **Por Niveles** en un arreglo.



13	21	16	24	31	19	68	65	26	32	
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Montículo: Inserción

La inserción en un montículo conlleva los siguientes pasos:

1. Insertar el elemento en la posición que corresponda (forma invariante)
2. Si al insertar el elemento este viola la condición de orden invariante se debe sustituir con el nodo padre
3. Se repite el paso 2 hasta que se deje de incumplir la condición de orden invariante o lleguemos a la raíz.

Montículo: Inserción

1 node



2 nodes



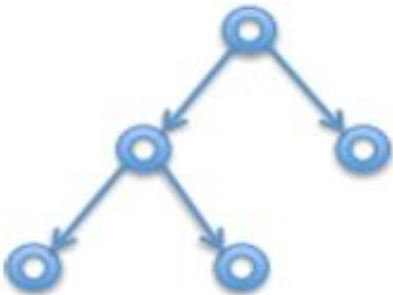
3 nodes



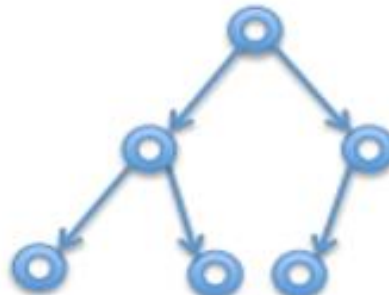
4 nodes



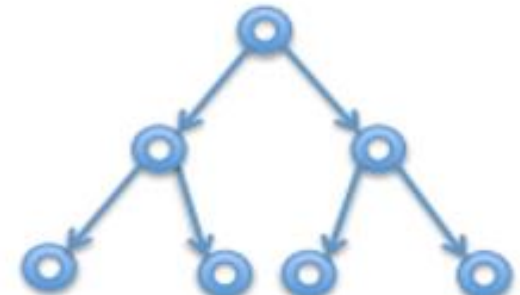
5 nodes



6 nodes

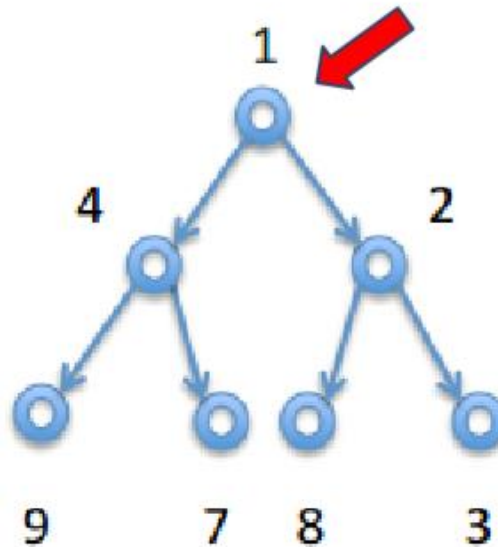
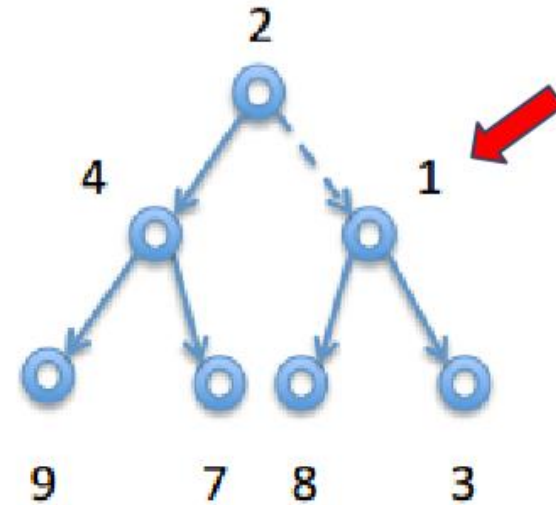
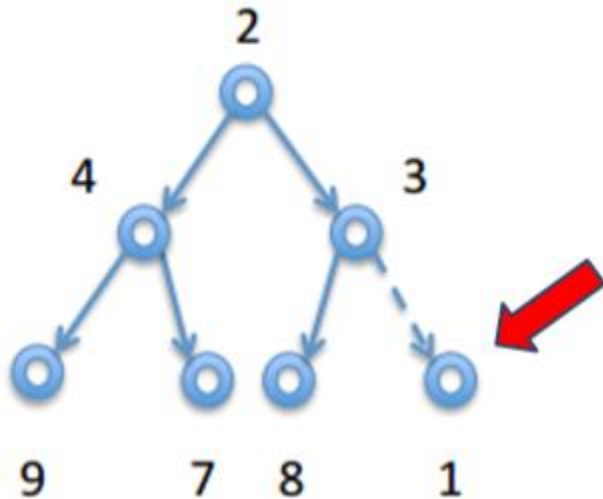


7 nodes



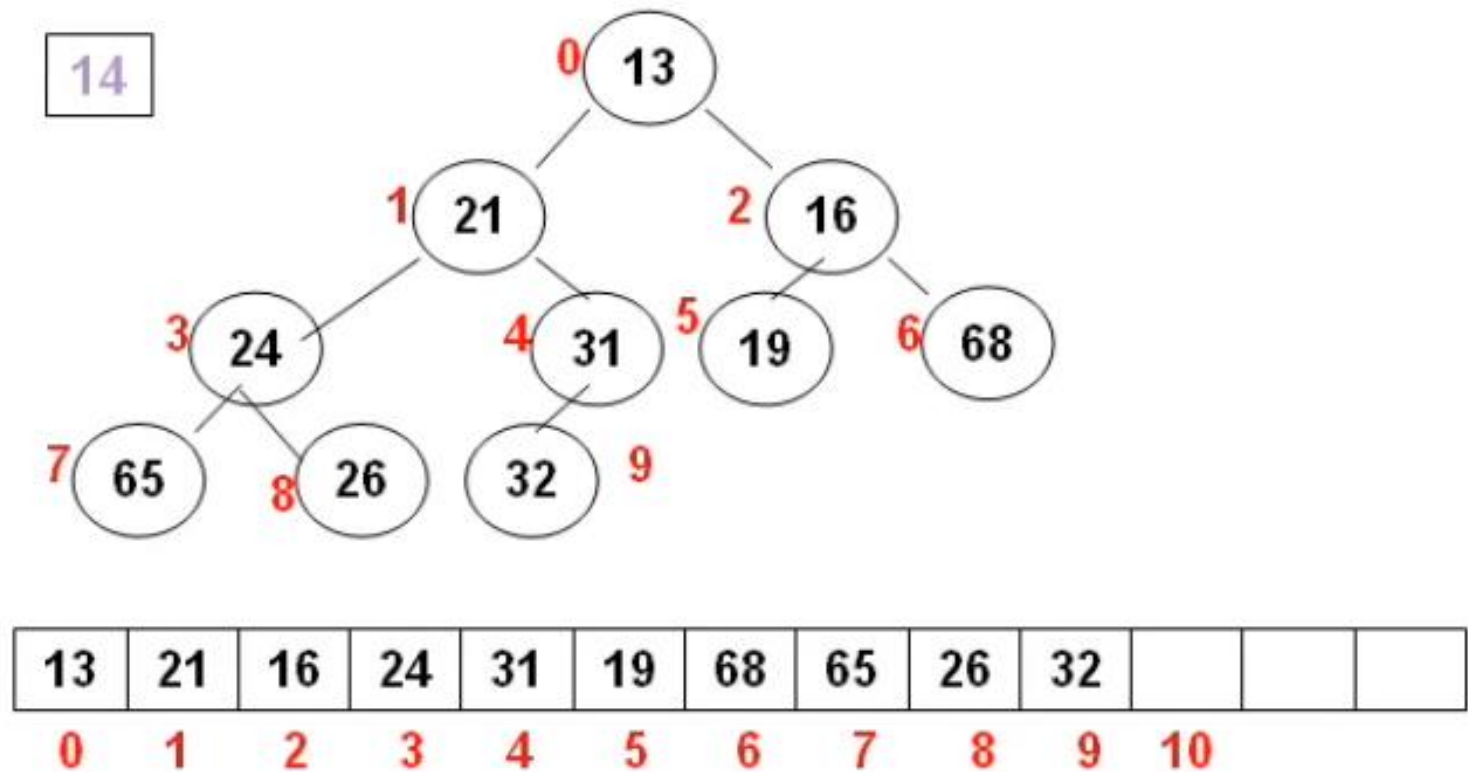
Montículo: Inserción

Insertar el elemento 1:



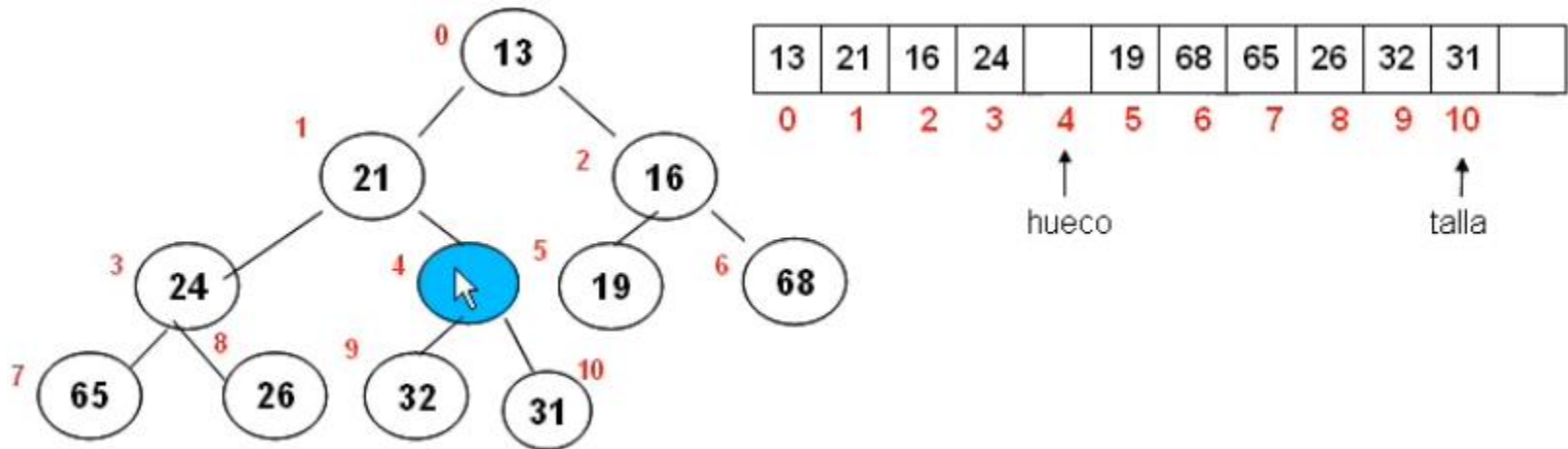
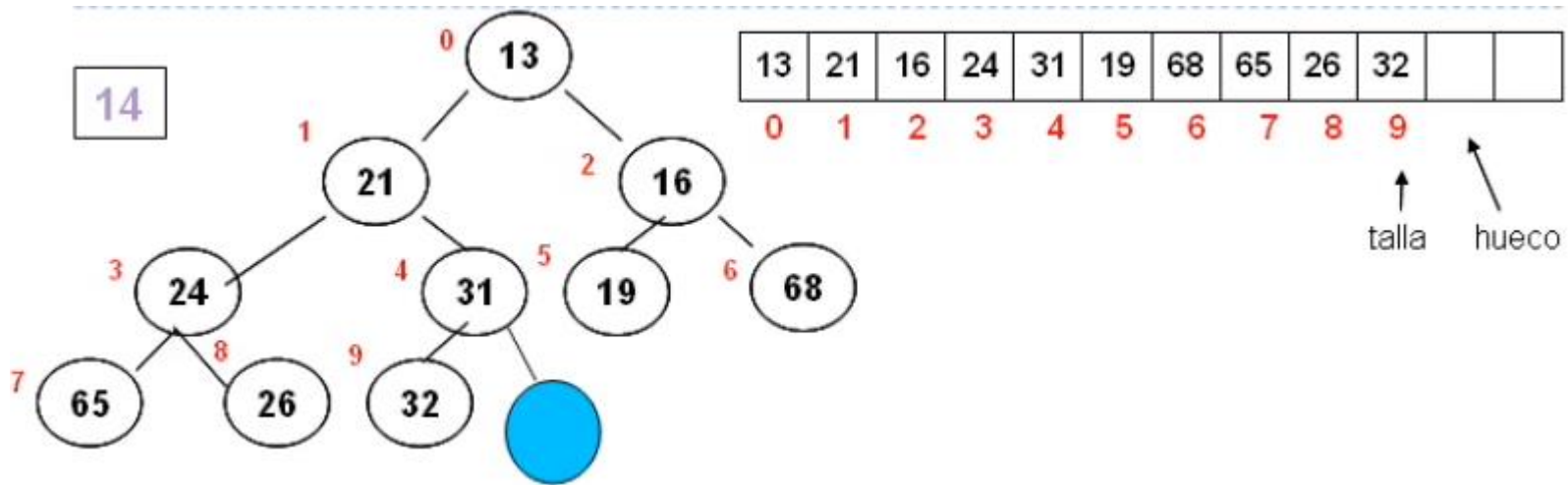
Montículo: Inserción

Insertar el elemento 14:



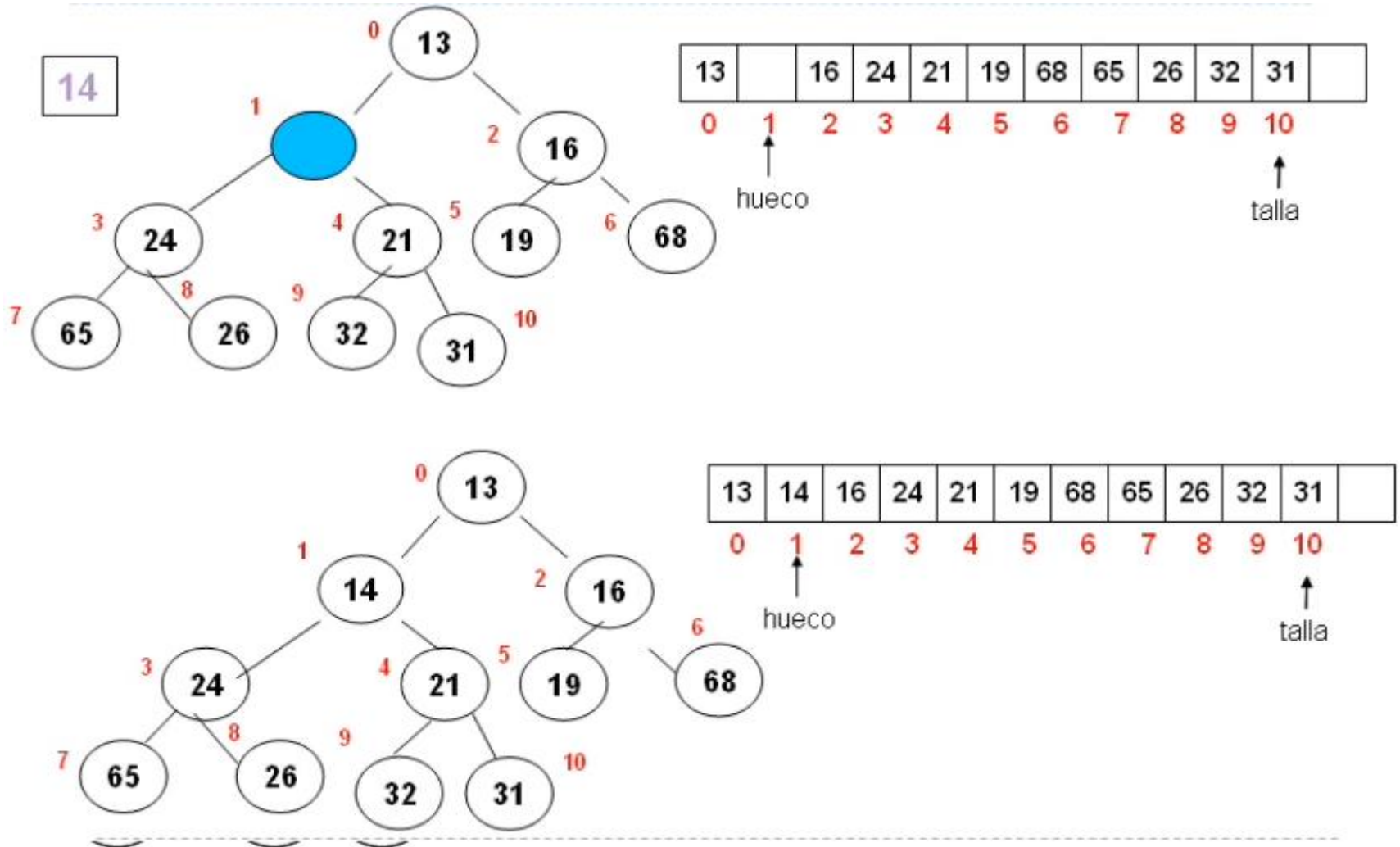
Montículo: Inserción

Insertar el elemento 14:



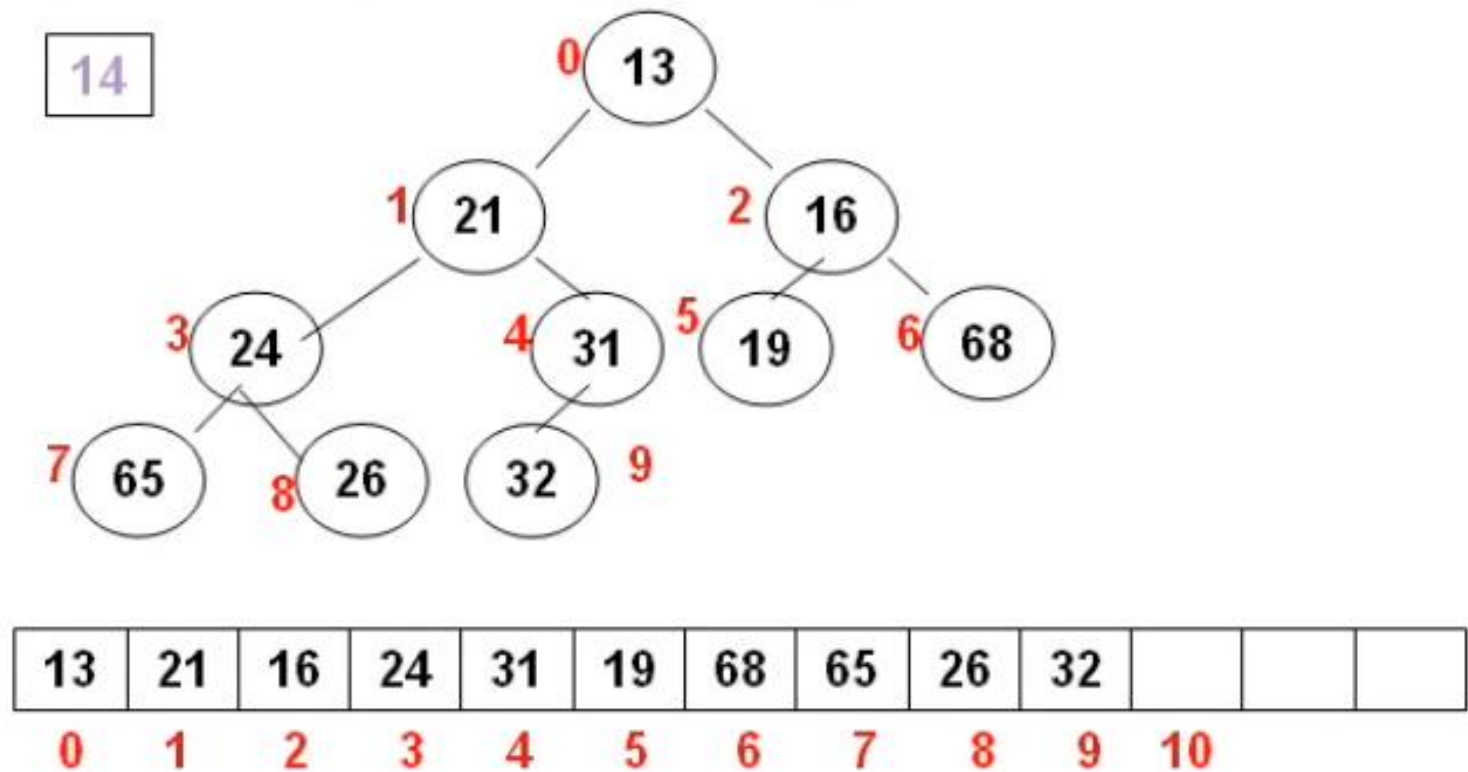
Montículo: Inserción

Insertar el elemento 14:



Montículo: Inserción

Insertar el elemento 14:

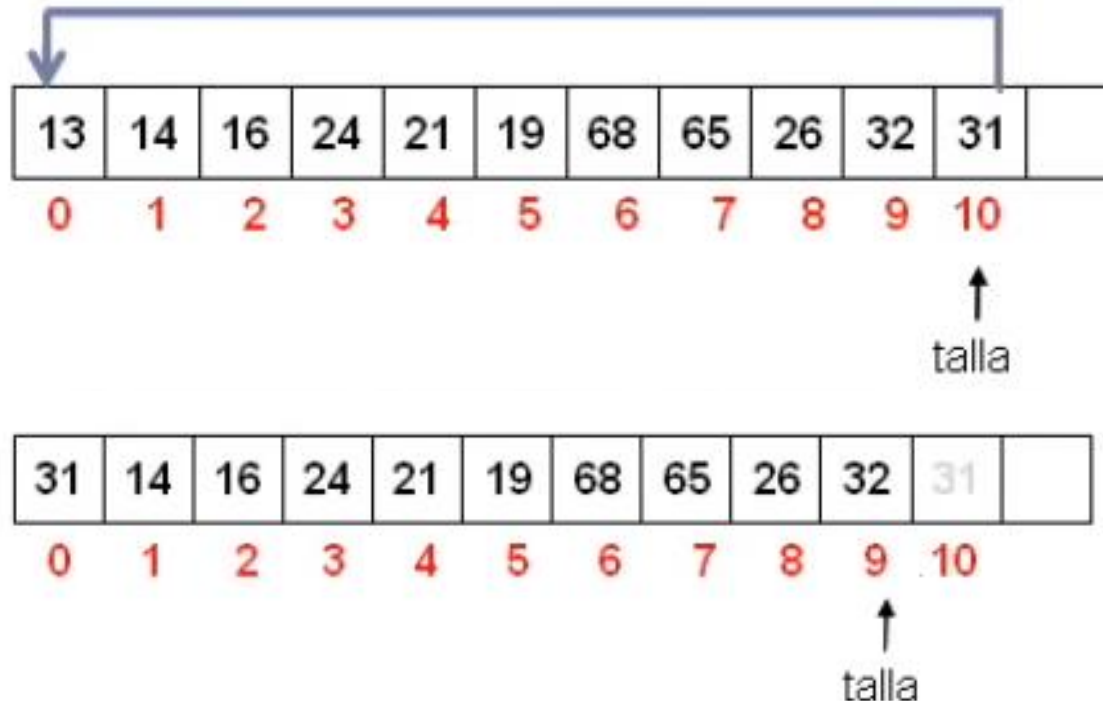


Montículo: Eliminación

La eliminación solo puede darse en la posición 0 del vector.

Para no violar la propiedad estructural del montículo, colocamos el dato situado en la última posición ocupada del arreglo en la posición 0

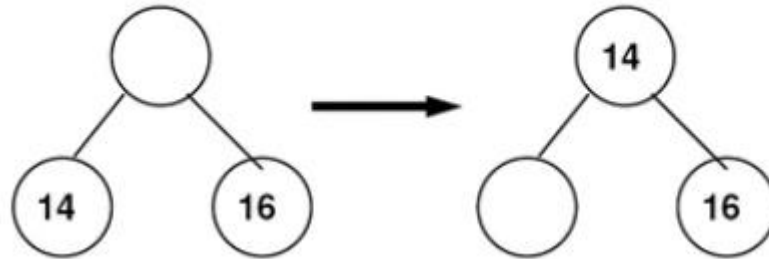
- Se debe actualizar la talla o tamaño del montículo



Montículo: Eliminación

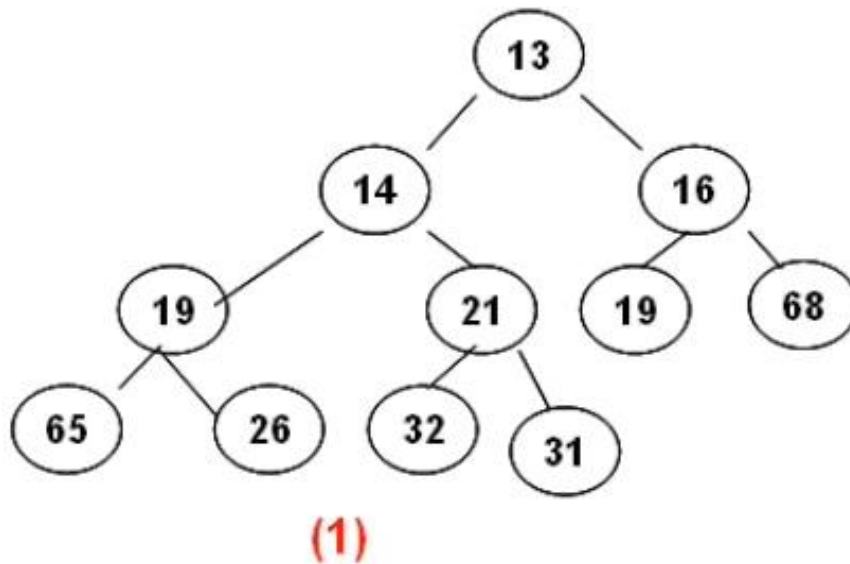
Para restituir la propiedad de orden invariante, debemos “hundir” la clave intercambiada hasta encontrar la posición correcta, iniciando desde la raíz.

Siempre se hunde en la dirección del hijo menor:



Montículo: Eliminación

- Se desea eliminar el mínimo del siguiente Montículo:
[13,14,16,19,21,19,68,65,26,32,31]



- Representación del Montículo Binario Actual

Montículo: Eliminación

