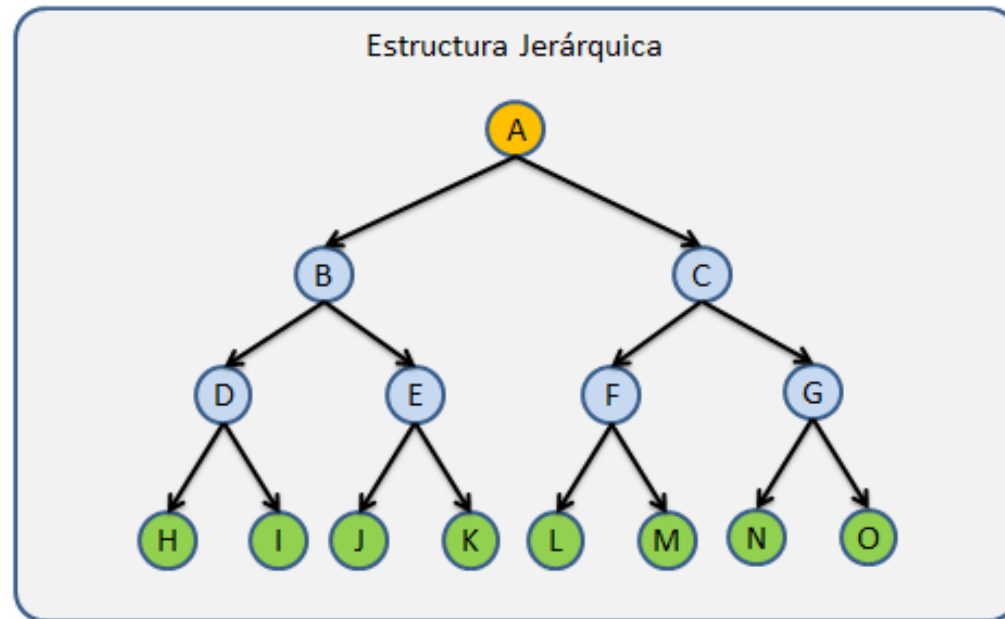


# ESTRUCTURA DE DATOS ÁRBOLES

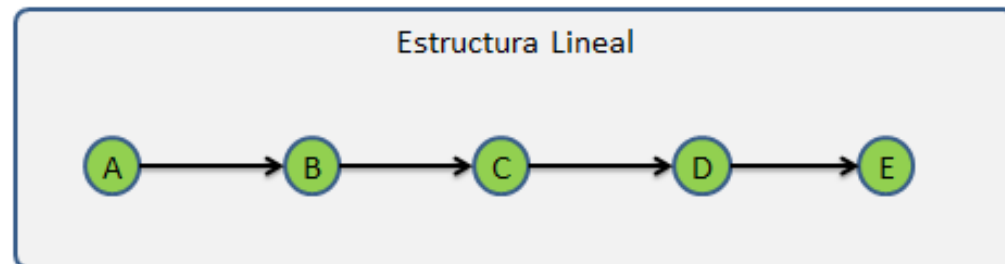
Capítulo 6

# Conceptos básicos

- Un árbol es una estructura de datos no lineal en la que cada nodo puede apuntar a uno o varios nodos.
- Se caracterizan por almacenar sus nodos de forma jerárquica.



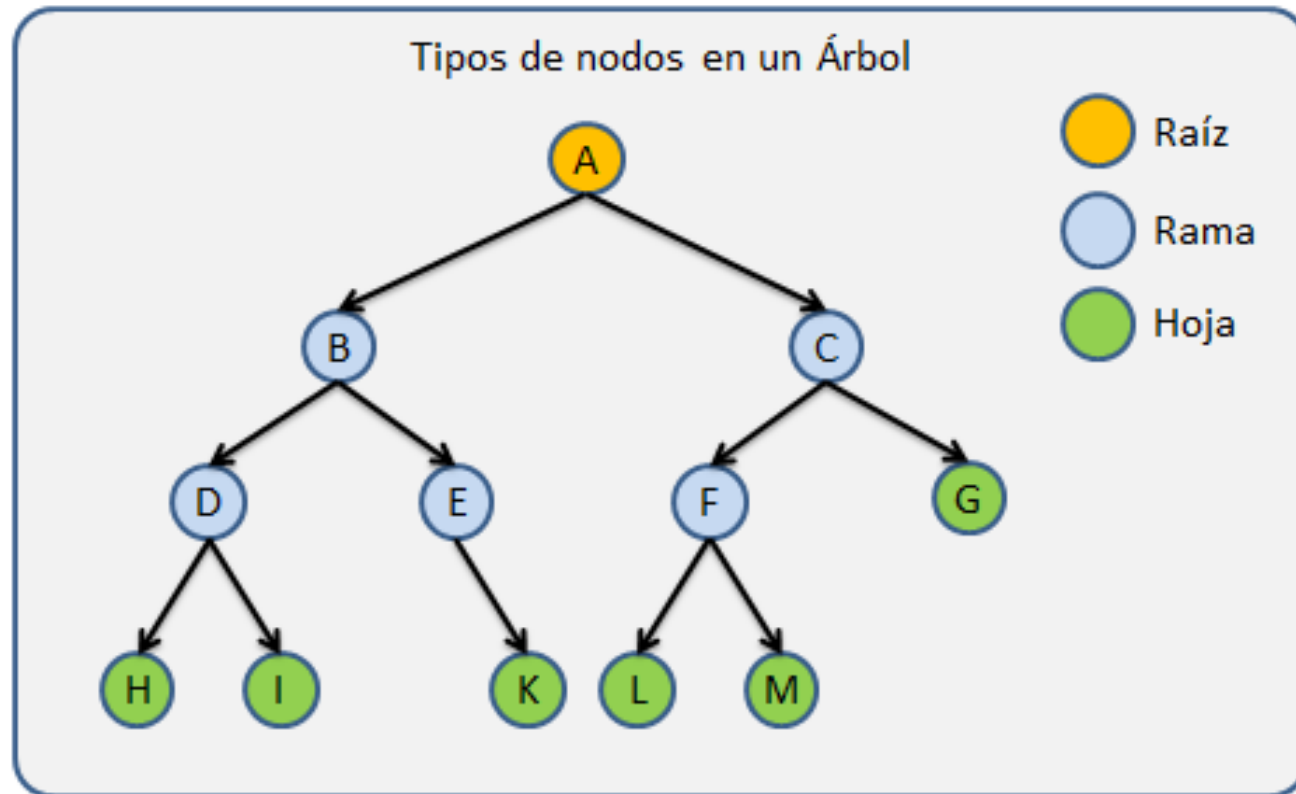
**V.S.**



- Los árboles genealógicos y los organigramas son ejemplos comunes.
- Los árboles se emplean para analizar circuitos eléctricos y para representar la estructura de fórmulas matemáticas, así como para organizar la información de bases de datos.
- Para entender mejor la estructura de datos árbol, de que elementos esta compuesto.

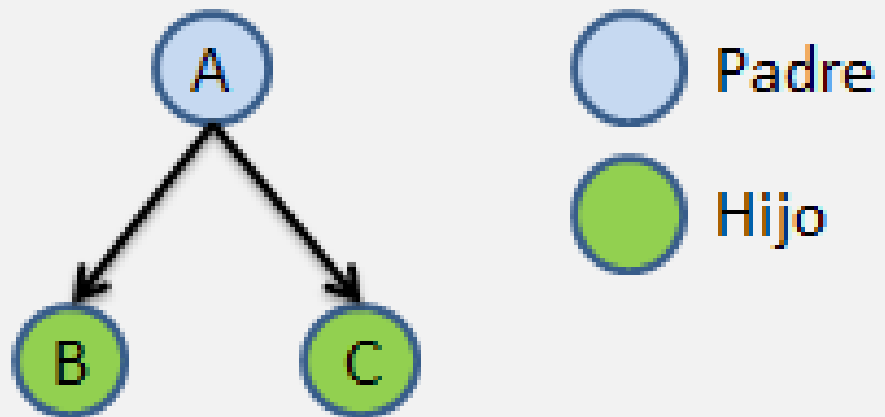
## Conceptos importantes de los árboles

- **Nodos.** Se llama nodo a cada elemento que contiene un árbol.
- **Nodo raíz.** Se refiere al primer nodo de un árbol.
- **Nodo padre.** Se utiliza este término para llamar a todos aquellos nodos que tienen al menos un hijo.
- **Nodo hijo.** Los hijos son todos aquellos nodos que tienen un padre.
- **Nodo hermano.** Los nodos hermanos son aquellos nodos que comparten a un mismo padre en común dentro de la estructura.
- **Nodo hoja.** Son todos aquellos nodos que no tienen hijos, los cuales.
- **Nodo rama.** Estos son todos aquellos que no son la raíz y que además tiene al menos un hijo.

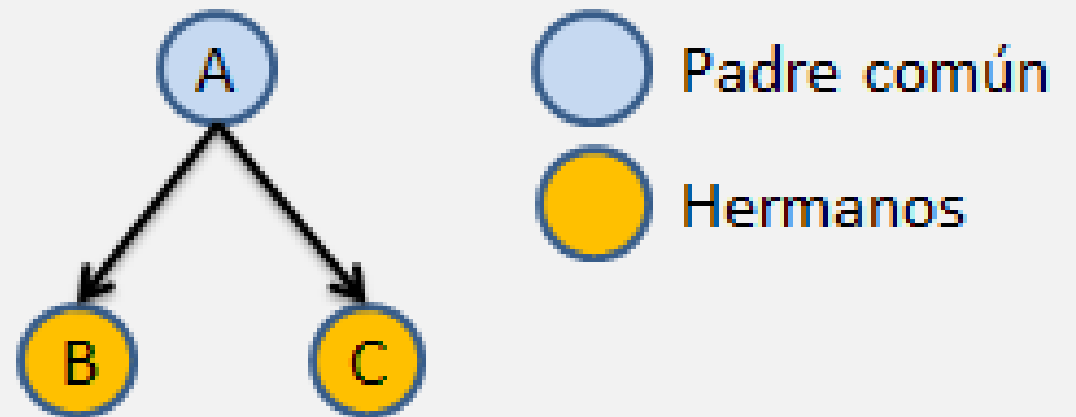


- Raíz: A
- Ramas: B, C, D, E, F
- Hojas: H, I, K, L, M

### Nodos Padre e Hijos



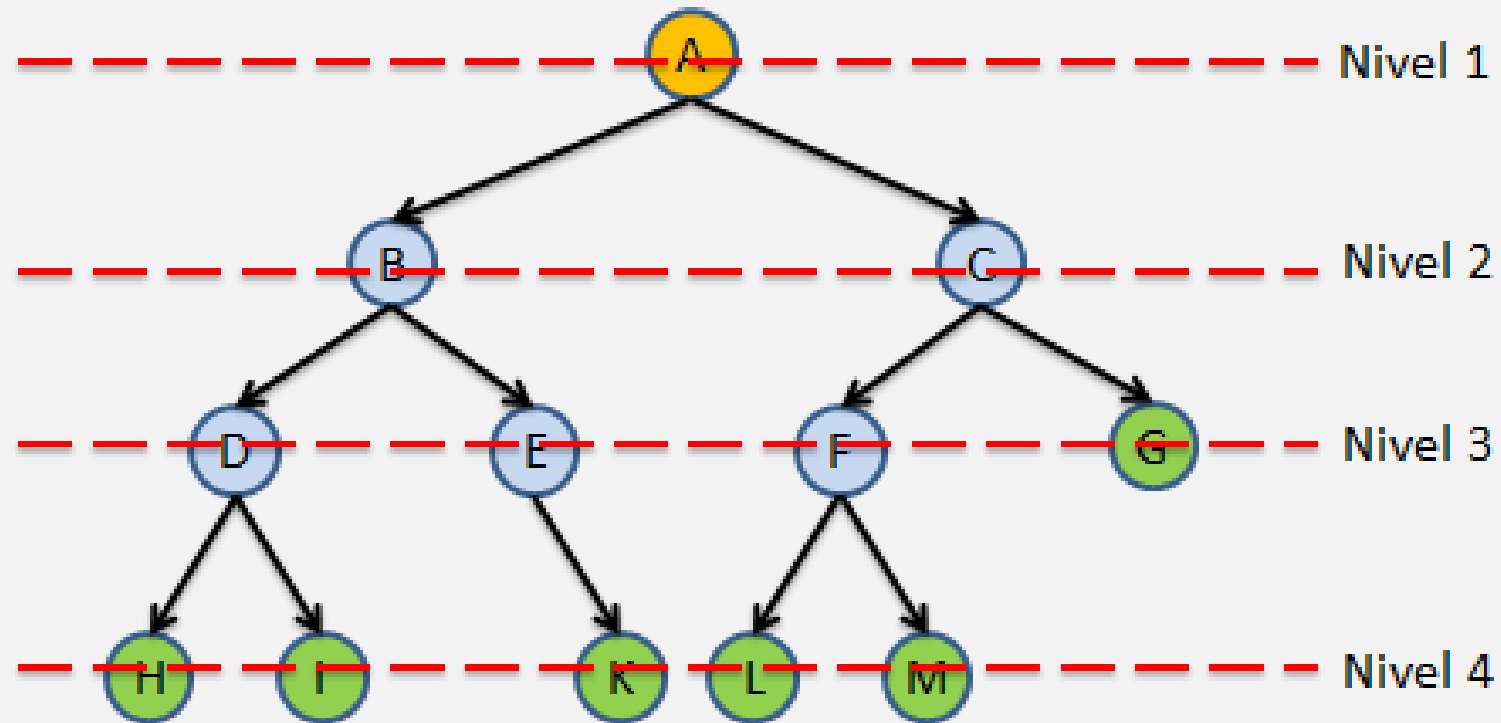
### Nodos Padre e Hijos



## Otros conceptos importantes

- **Nivel.** El nivel es cada generación del árbol. Cuando a un nodo hoja le agregamos un hijo, el nodo hoja pasa a ser un nodo rama, pero además el árbol crece una generación por lo que el árbol tiene un nivel más.
  - El árbol vacío tiene 0 niveles
  - El nivel de la raíz es 1
  - El nivel de otro nodo es incrementando en 1 el nivel de su padre.
- **Altura.** Es el número máximo de niveles de un árbol

### Altura y Nivel de un Árbol

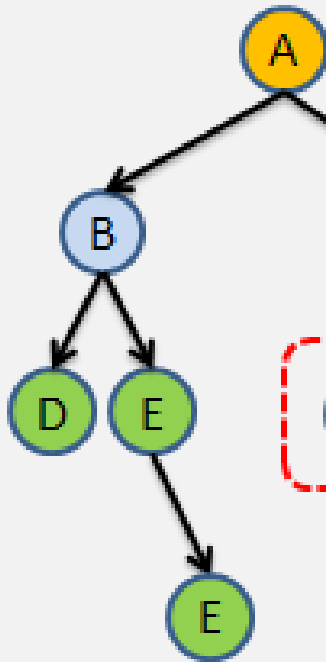


Altura = 4

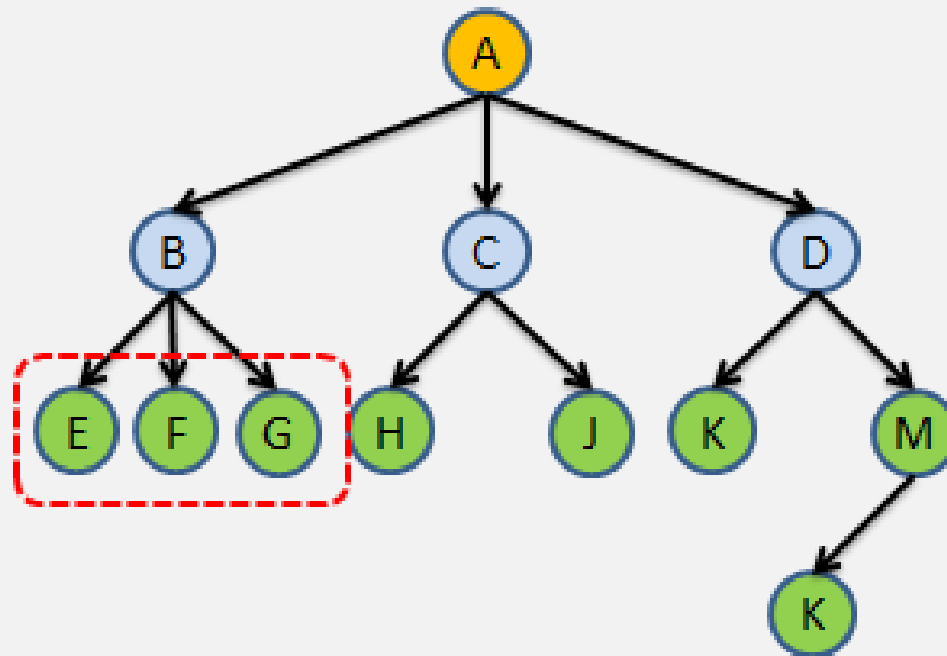


- **Grado.** El grado se refiere al número mayor de hijos que tiene alguno de los nodos del árbol.

Grado de un Árbol



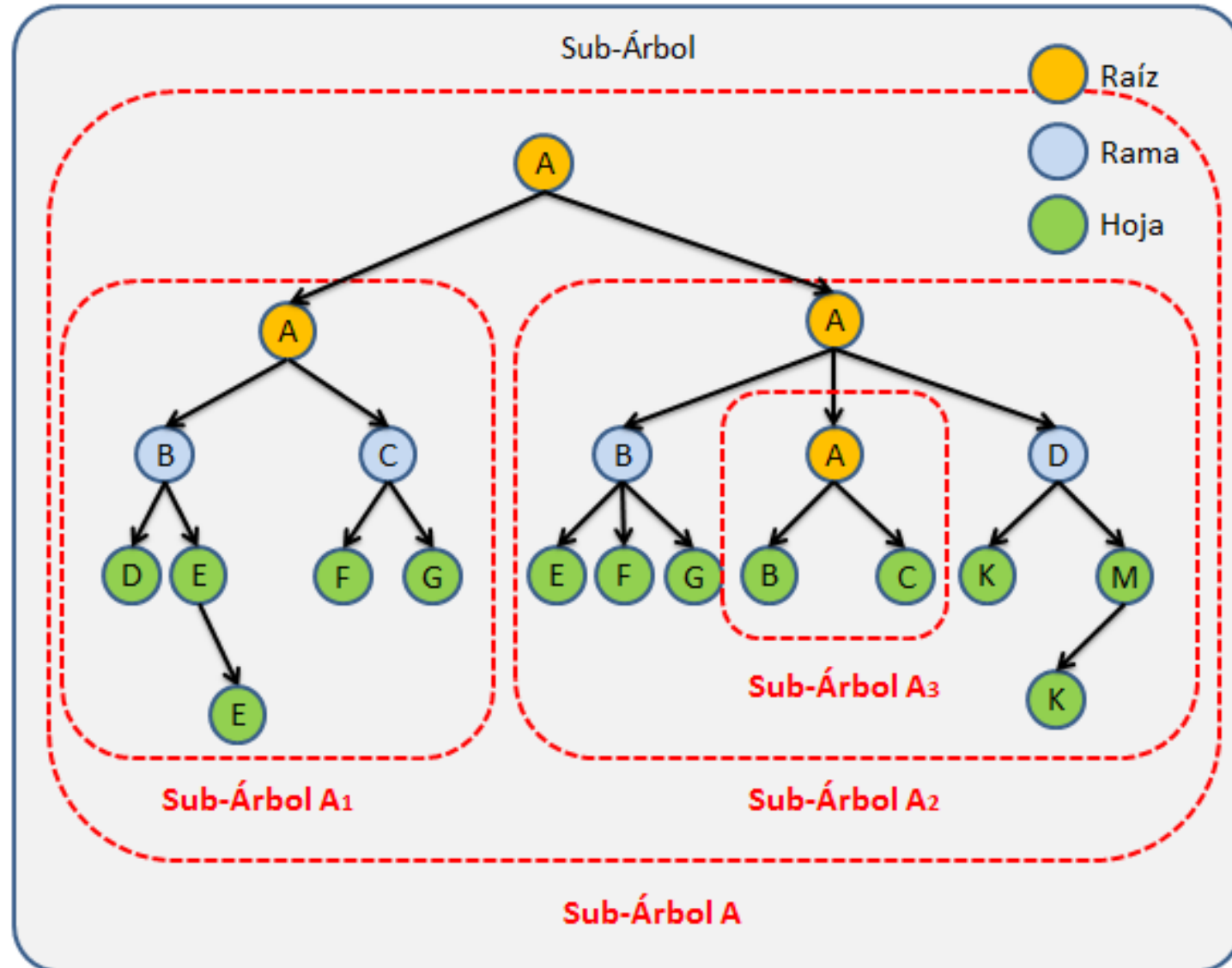
Árbol con Grado = 2



Árbol con Grado = 3

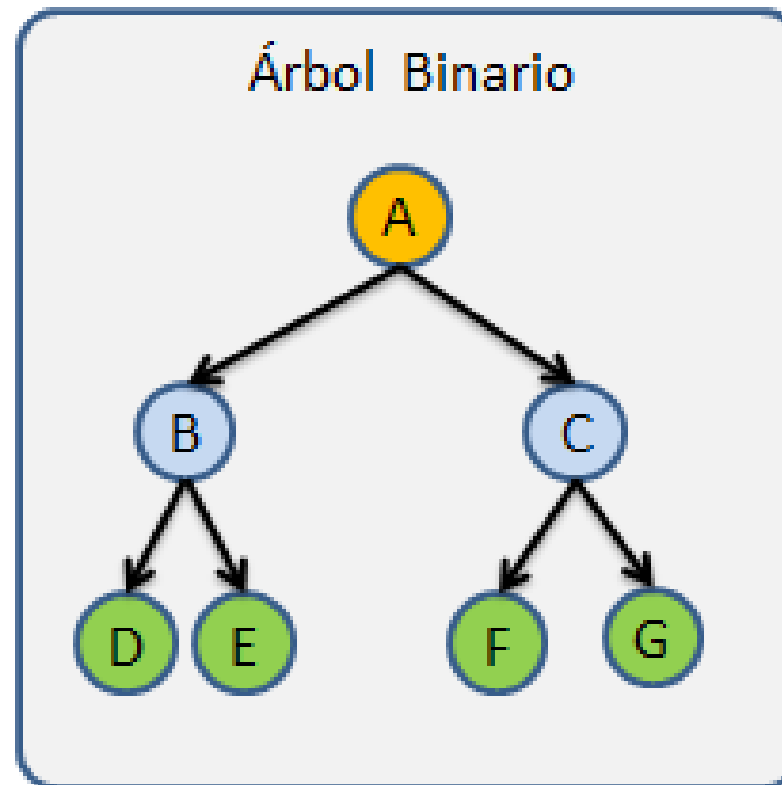
# Sub árbol

- Un sub árbol es todo árbol generado a partir de una sección determinada de árbol, por lo que podemos decir que un árbol es un nodo Raíz con N Sub Árboles.



# Árboles binarios

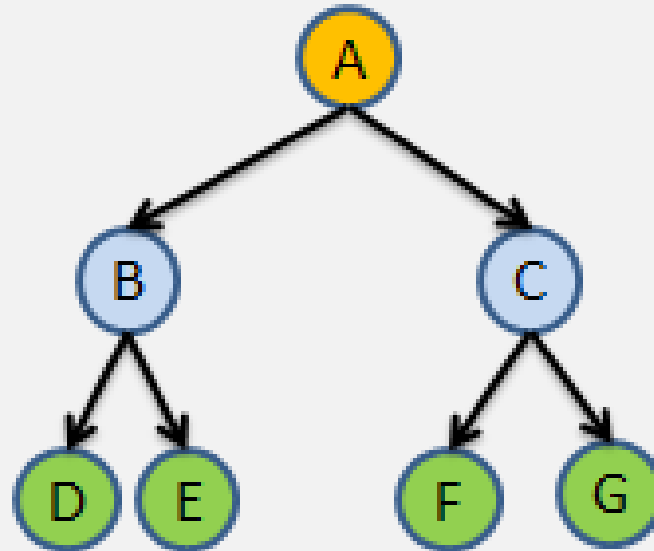
- Un árbol binario está formado por un conjunto de elementos donde cada elemento tiene un sub árbol izquierdo y un sub árbol derecho que a su vez son árboles binarios.
- Esta estructura se caracteriza porque cada nodo solo puede tener máximo 2 hijos, dicho de otra manera es un árbol de grado 2.



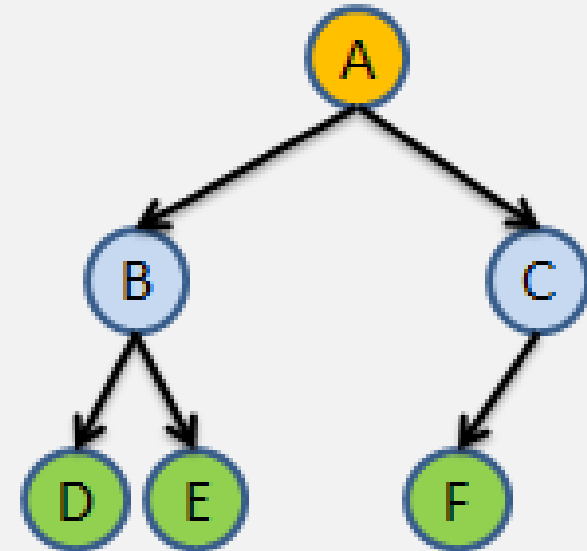
# Árboles binarios

- **Árbol binario lleno:** Es aquel donde todos los nodos tienen cero o 2 hijos con excepción de la Raíz.

Árbol Binario **lleno**

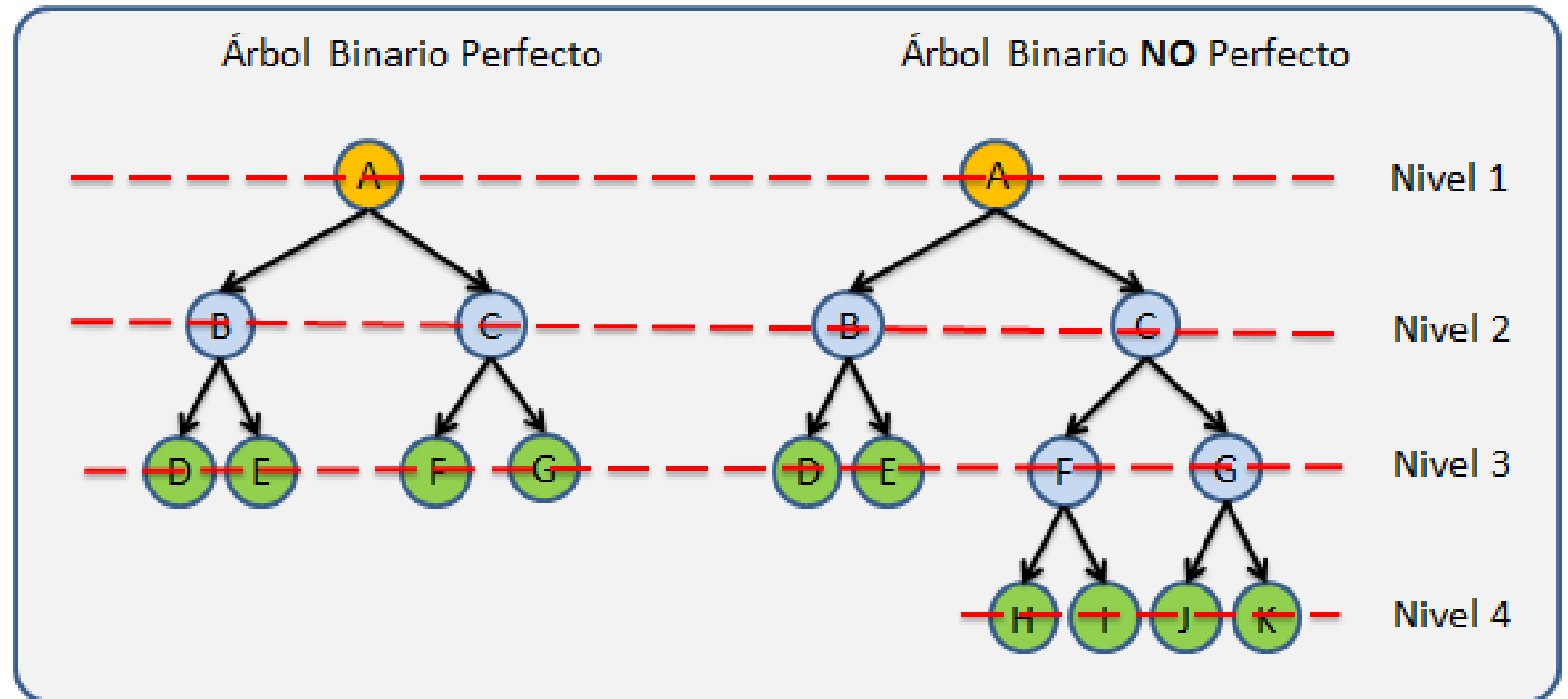


Árbol Binario **NO** lleno



# Árboles binarios

- **Árbol binario perfecto.** Es un árbol lleno donde todas las hojas están en el mismo nivel.

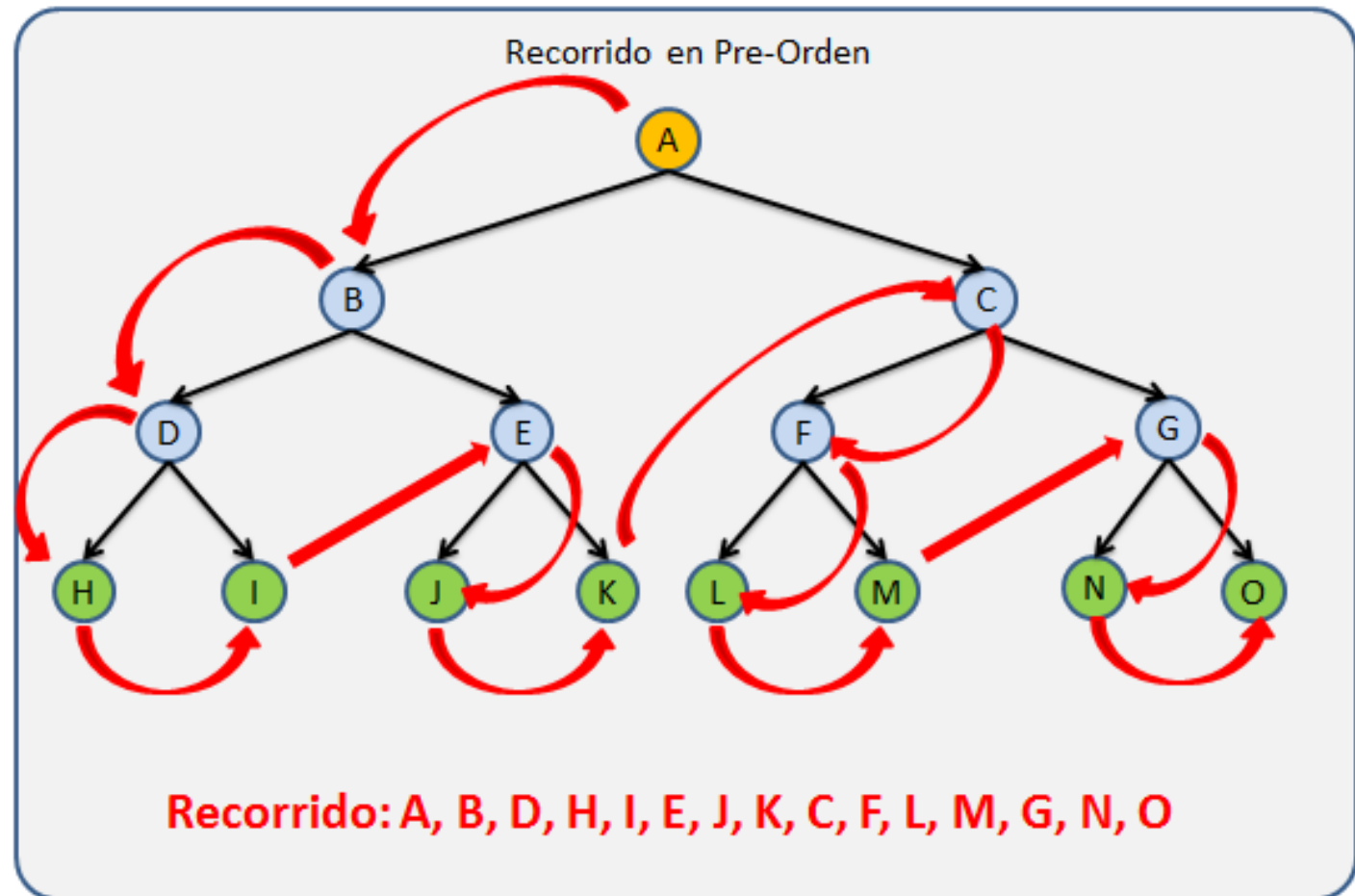


# Recorridos de árboles binarios

- Los recorridos son algoritmos que nos permiten recorrer un árbol en un orden específico. Los recorridos nos pueden ayudar a encontrar un nodo en un árbol, o buscar una posición determinada para insertar o eliminar un nodo.
- **Búsqueda no informada.** Es el recorrido que se realiza por todo el árbol sin tener un orden específico.
- **Búsqueda en profundidad.** Recorrido en pre-orden, entre-orden (in-orden), post-orden.

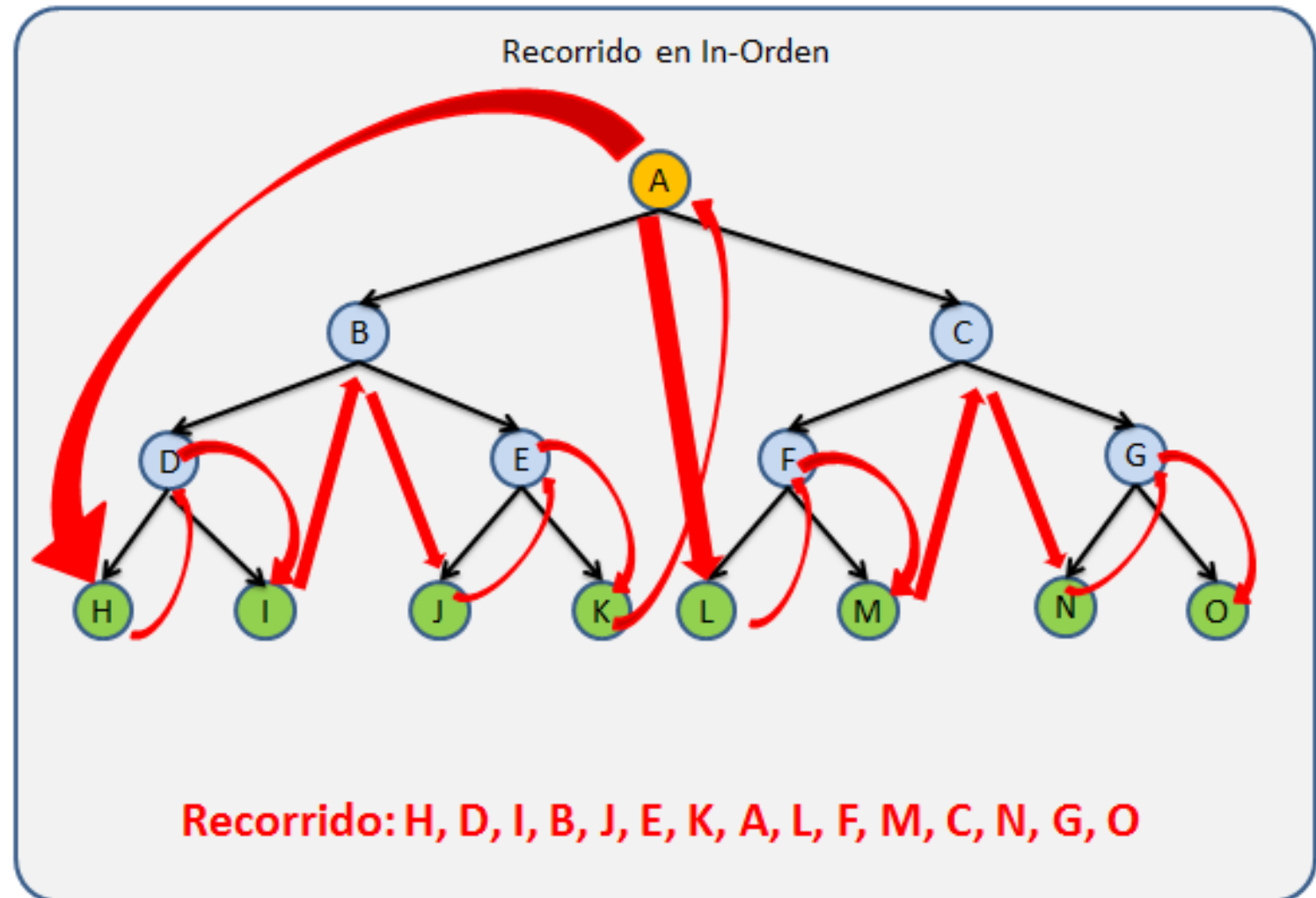
## Recorrido en pre-orden

- El recorrido inicia en la **Raíz**, luego Sub Árbol Izquierdo y Sub Árbol Derecho.



## Recorrido en entre-orden (in-orden)

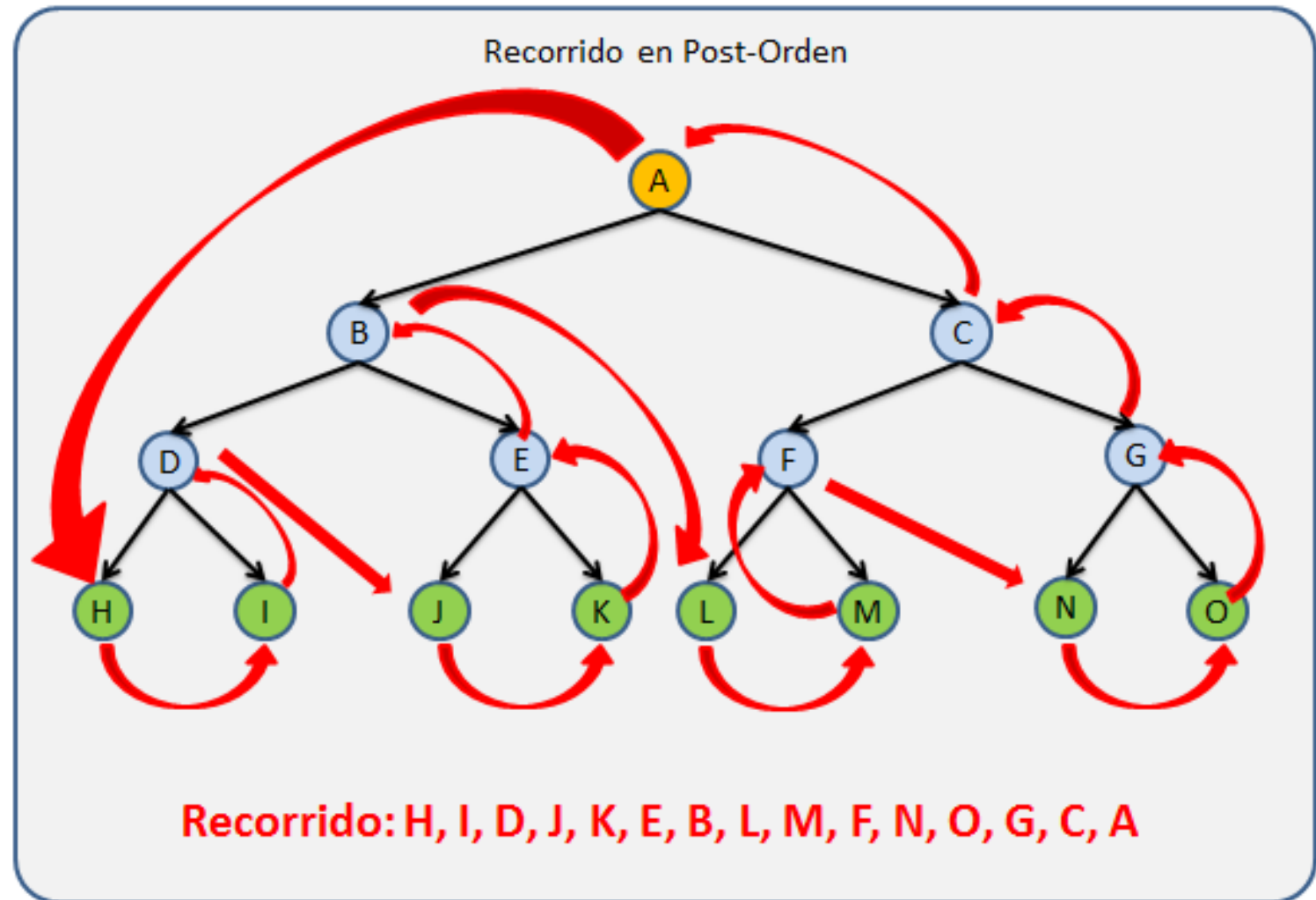
- El recorrido inicia en el Sub Árbol Izquierdo, luego Raíz y Sub Árbol Derecho.



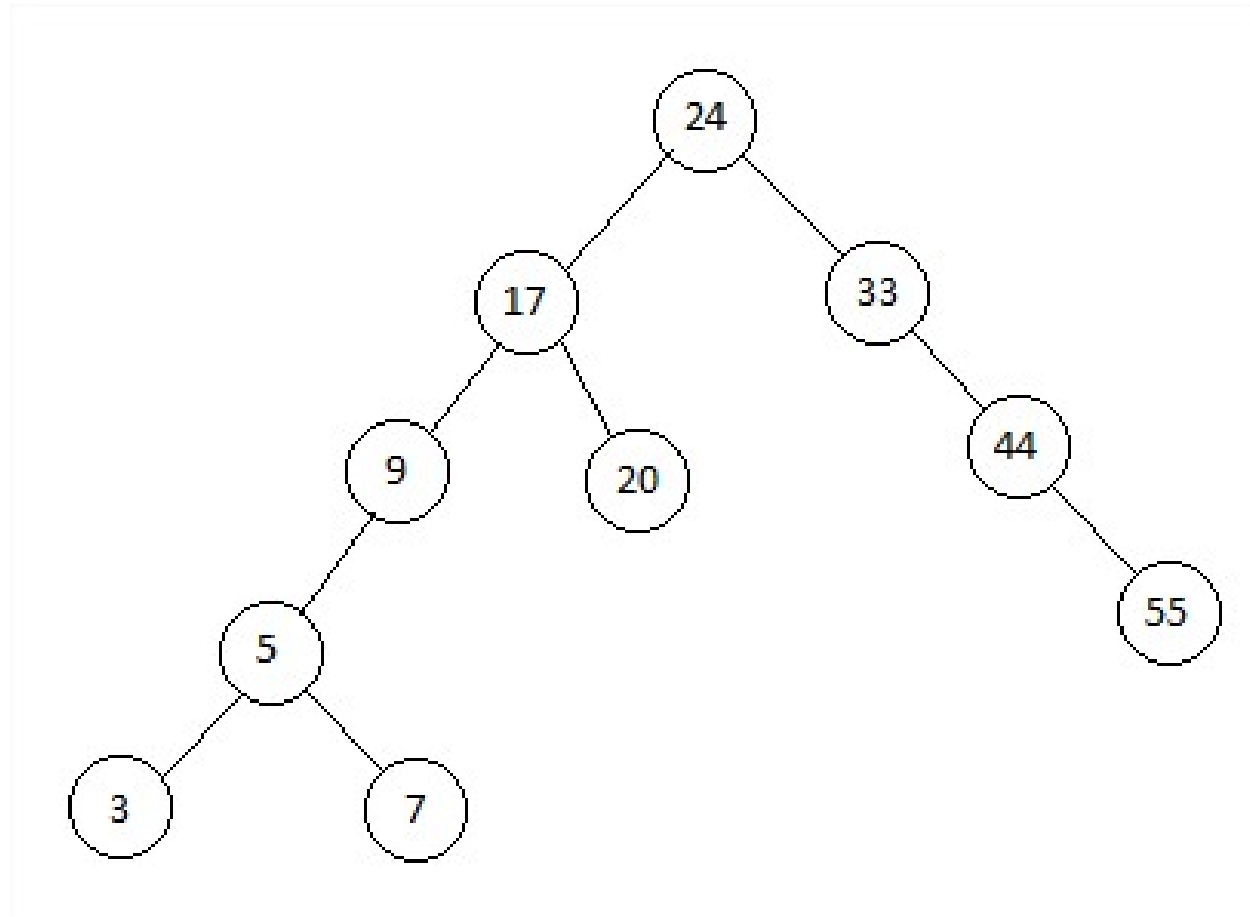


# Recorrido en Post-orden

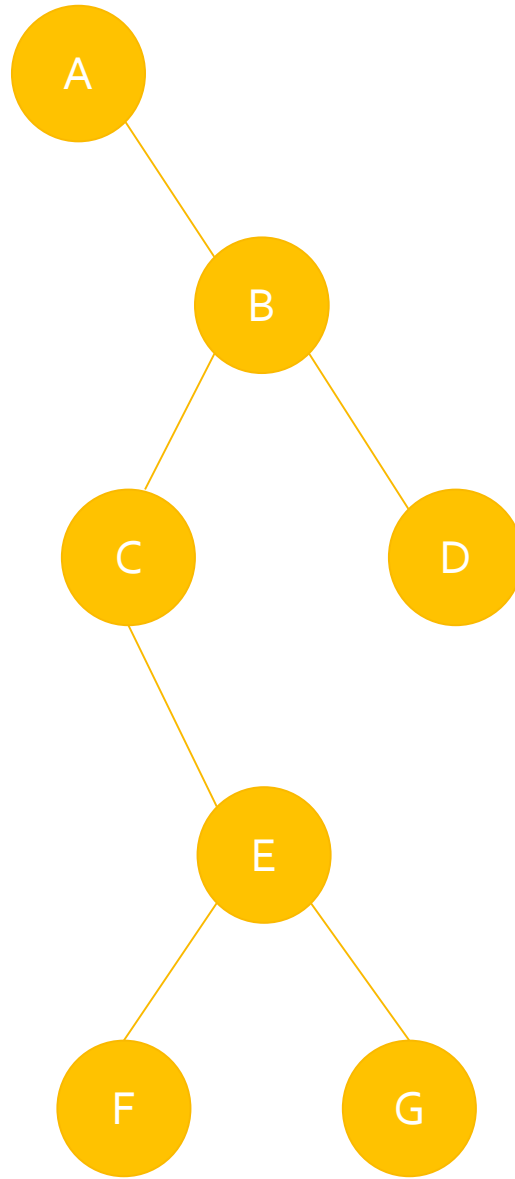
- El recorrido inicia en el Sub Árbol Izquierdo, luego Sub Árbol Derecho y Raíz.



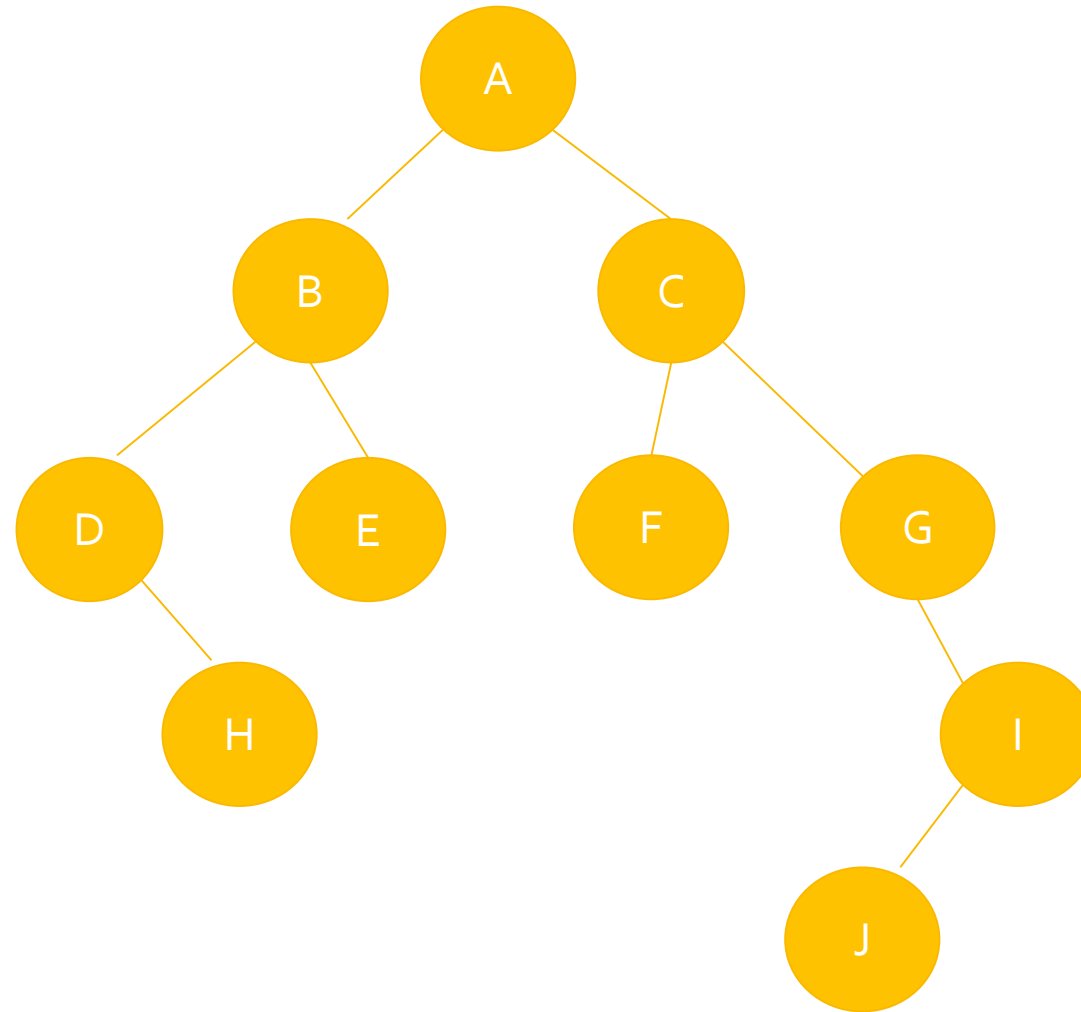
Obtener los recorridos en pre-orden, entre-orden y post-orden



Obtener los recorridos en pre-orden, entre-orden y post-orden

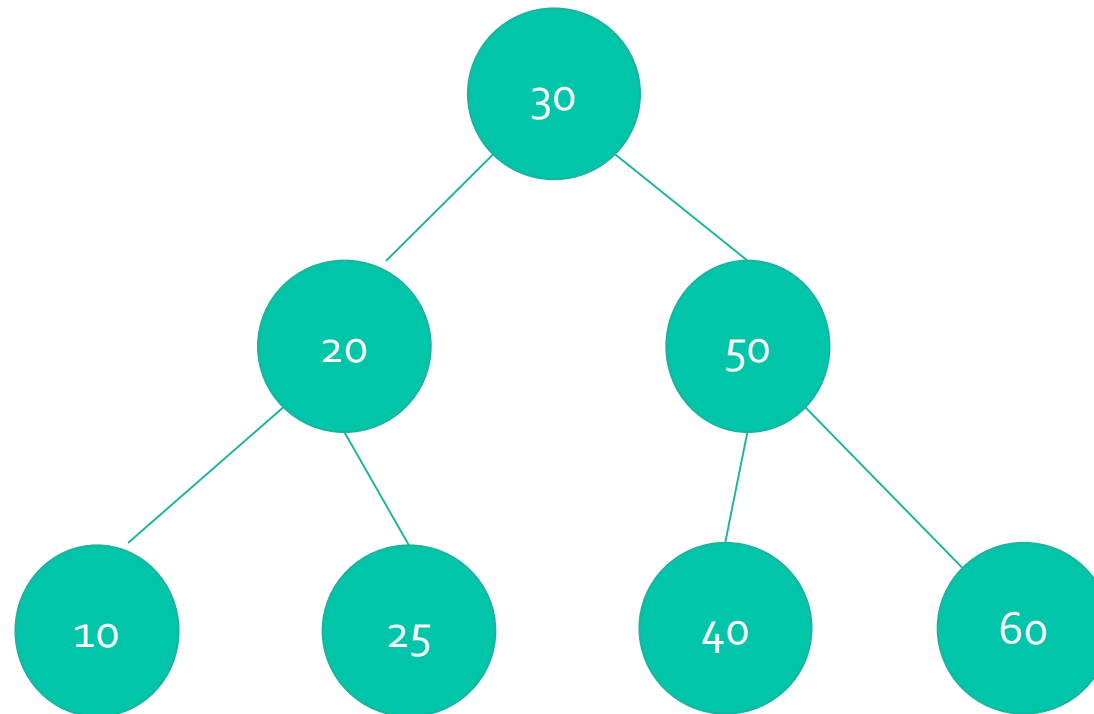


Obtener los recorridos en pre-orden, entre-orden y post-orden



# Árbol lexicográfico

- Es un árbol en el cual todos los elementos a la derecha son mayores y los de la izquierda menores a la Raíz.



## Ejemplos de árbol lexicográficos

- Crear el árbol lexicográfico para las siguientes listas de elementos:
  - A) 50, 30, 80, 10, 60, 100, 20, 15
  - B) 50, 40, 80, 30, 60, 100, 10, 55, 20