Árbol Balanceado 🡪 AVL.

* Es un ABB **pero se mantiene siempre balanceado**.
* Cambian las operaciones de “INSERTAR” y “ELIMINAR” con respecto al ABB.
* **No es lineal**, tiene una jerarquía.
* En la clase del nodo se le agrega **una variable que será su altura**.
* Aquel donde la diferencia entre el camino más corto y el más largo desde la RAIZ a las HOJAS es el mismo o un valor acotado.
* Tenemos la **máxima eficiencia en la búsqueda**.
* La propiedad de equilibrio implica una dificultad a la hora de insertar o borrar un elemento.
* La altura se calcula sumándose el + la cantidad de subárboles que salgan para abajo.
* Altura De Un Árbol: Sea T un ABB y sean Ti y Td sus subárboles, su altura H(T) es:
  + - * + 1 si el árbol solo tiene la raíz.
        + 1 + max(H(Ti), H(Td)) si contiene más nodos.
* El nivel de un nodo está definido 1 + el número de conexiones entre el nodo y la raíz.
* **Árbol Degenerado**: Equivale a una lista enlazada. Hay una sola HOJA y cada nodo solo tiene un hijo.
* **Árbol Lleno**: Tiene el máximo numero de entradas para su altura, es decir, cada nodo tiene sus 2 hijos como máximo.
* Es un AVL si : |H(Ti)- H(Td) | <=1 🡪Puede ser -1, 0, 1
* **Factor De Equilibrio:** Es la diferencia entre las alturas del árbol izquierdo y derecho 🡪 H(Ti)- H(Td). Si es igual a:
  + - * + 0: El nodo esta equilibrado y sus subárboles tienen la misma altura.
        + 1:El nodo esta equilibrado y el subárbol izquierdo es un nivel más alto.
        + -1: El nodo esta equilibrado y el subárbol derecho es un nivel más alto
* **Si el Factor De Equilibrio es MAYOR a 2 es necesario reequilibrar el árbol** cuya raíz es el nodo para el cual se calculó el FE.
* La altura de la rama izquierda no difiere en más de una unidad de altura de la rama derecha o viceversa.
* **Tiene complejidad O(Log(n)).**
* **Si el FE = 2, esta desequilibrado a la izquierda, y si el FE = -2, esta desequilibrado a la derecha.**
* Rotaciones:
  + - Si **el FE es 2**, y el **FE del hijo izquierdo es 0 o 1**, se hace una **ROTACION SIMPLE HACIA LA DERECHA**. Rota el hijo izquierdo para arriba
    - Si el **FE es 2**, y **el FE del hijo izquierdo es -1**, entonces es una **ROTACION DOBLE, PRIMERO HACIA LA IZQUIERDA, Y LUEGO HACIA LA DERECHA**. El hijo derecho del hijo izquierdo sube, y el hijo izquierdo baja como hijo del que subió. Luego el que subió, vuelve a subir como en el caso de ROTACION SIMPLE HACIA LA DERECHA.
    - Si el **FE es -2**, y **el hijo derecho da 1**, se hacer una **ROTACION DOBLE, PRIMERO HACIA DERECHA Y LUEGO UNA ROTACION HACIA LA IZQUIERDA**. El hijo izquierdo del hijo derecho sube, y el hijo derecho queda como hijo del que subió. Luego el que subió, sube otra vez, y el padre de ese, pasa a ser el hijo izquierdo.
    - Si el **FE es -2**, y **el hijo derecho da -1 o 0**, se hace **una ROTACION SIMPLE HACIA LA IZQUIERDA**. Sube el hijo derecho del padre, y ese padre pasa a ser el hijo izquierdo del que subió.