

| Operación                  | Lista en-lazada | Lista enlazada ordenada | Árbol binario de búsqueda | Árbol AVL   | Heap        | Trie   |
|----------------------------|-----------------|-------------------------|---------------------------|-------------|-------------|--------|
| <b>Pertenencia</b>         | $O(n)$          | $O(n)$                  | $O(n)$                    | $O(\log n)$ | $O(n)$      | $O(m)$ |
| <b>Inserción</b>           | $O(1)$          | $O(n)$                  | $O(n)$                    | $O(\log n)$ | $O(\log n)$ | $O(m)$ |
| <b>Borrado</b>             | $O(n)$          | $O(n)$                  | $O(n)$                    | $O(\log n)$ | $O(n)$      | $O(m)$ |
| <b>Búsqueda del mínimo</b> | $O(n)$          | $O(1)$                  | $O(n)$                    | $O(\log n)$ | $O(1)$      | $O(n)$ |
| <b>Borrado del mínimo</b>  | $O(n)$          | $O(1)$                  | $O(n)$                    | $O(\log n)$ | $O(\log n)$ | $O(n)$ |

### Explicaciones Adicionales

#### 1. Lista enlazada:

- **Pertenencia:** Debe recorrer toda la lista para encontrar un elemento.
- **Inserción:** Puede insertar un nuevo nodo al inicio en  $O(1)$ .
- **Borrado:** Necesita buscar el nodo antes de borrarlo, lo cual toma  $O(n)$ .
- **Búsqueda del mínimo:** Debe recorrer toda la lista para encontrar el mínimo.
- **Borrado del mínimo:** Debe encontrar el mínimo primero, lo cual toma  $O(n)$ .

#### 2. Lista enlazada ordenada:

- **Pertenencia:** Debe recorrer la lista, similar a la lista enlazada no ordenada.
- **Inserción:** Debe encontrar la posición correcta para mantener el orden, lo cual toma  $O(n)$ .
- **Borrado:** Similar a la lista no ordenada, necesita buscar el nodo.
- **Búsqueda del mínimo:** El primer nodo siempre es el mínimo, por lo que es  $O(1)$ .
- **Borrado del mínimo:** Borrar el primer nodo es  $O(1)$ .

#### 3. Árbol binario de búsqueda (BST):

- **Pertenencia:** En el peor caso, el árbol puede degenerar en una lista enlazada, tomando  $O(n)$ .
- **Inserción:** Similar a la búsqueda, puede ser  $O(n)$  en el peor caso.
- **Borrado:** Igual que la búsqueda e inserción, en el peor caso es  $O(n)$ .
- **Búsqueda del mínimo:** Puede requerir recorrer todo el árbol en el peor caso,  $O(n)$ .
- **Borrado del mínimo:** Debe encontrar el mínimo primero, lo cual es  $O(n)$ .

#### 4. Árbol AVL:

- **Pertenencia:** Los AVL están balanceados, por lo que siempre es  $O(\log n)$ .
  - **Inserción:** Mantiene el balance, lo cual toma  $O(\log n)$ .
  - **Borrado:** Similar a la inserción, manteniendo balance toma  $O(\log n)$ .
  - **Búsqueda del mínimo:** Siempre es  $O(\log n)$ .
  - **Borrado del mínimo:** Igual que la búsqueda del mínimo, luego un re-balanceo que es  $O(\log n)$ .
5. **Heap:**
- **Pertenencia:** No optimizado para búsqueda de elementos arbitrarios, toma  $O(n)$ .
  - **Inserción:** Insertar un elemento y reajustar toma  $O(\log n)$ .
  - **Borrado:** Debe encontrar el elemento, lo cual es  $O(n)$  si no es el mínimo.
  - **Búsqueda del mínimo:** El mínimo siempre está en la raíz,  $O(1)$ .
  - **Borrado del mínimo:** Quitar la raíz y reajustar toma  $O(\log n)$ .
6. **Trie:**
- **Pertenencia:** Basado en la longitud de la clave, es  $O(m)$ , donde  $m$  es la longitud de la clave.
  - **Inserción:** También  $O(m)$  basado en la longitud de la clave.
  - **Borrado:**  $O(m)$ , igual que la inserción y pertenencia.
  - **Búsqueda del mínimo:** No está optimizado para encontrar el mínimo en términos de valores naturales, puede requerir  $O(n)$ .
  - **Borrado del mínimo:** Similar a la búsqueda del mínimo,  $O(n)$ .