EJERCICIO 1

Algoritmo Ordenación por selección

Algoritmo con costos:

```
Para j desde n hasta 2 con paso -1 hacer                  C1 = 3
    Indice_Mayor ← 1                                      C2 = 1
    Para i desde 2 hasta j hacer                          C3 = 3
        Si A[i] > A[Indice_Mayor] entonces                C4 = 1
            Indice_Mayor ← i                              C5 = 1
        fin_si
    fin_para
    Intercambia(A[Indice_Mayor], A[j])                    C6 = 3
fin_para
```

1) Costo del `Para` interno

El cuerpo del `Para` interno tiene:

- C3=3 por la estructura Para
- C4=1 por la comparación
- C5=1 por la asignación

Entonces:

$$C7 = \sum_{i=2}^{j} (C3 + C4 + C5) + 3$$

$$C7 = \sum_{i=2}^{j} (3 + 1 + 1) + 3$$

$$C7 = \sum_{i=2}^{j} 5 + 3$$

Como **5 es constante**, hay $j - 2 + 1 = j - 1$ repeticiones, entonces:

$$C7 = 5(j - 2 + 1) + 3$$

$$C7 = 5(j - 1) + 3$$

$$C7 = 5j - 5 + 3$$

$$\boxed{C7 = 5j - 2}$$

2) Costo Total

- C1=3
- C2=1
- C7=5j−2
- C6=3

$$CT = \sum_{j=2}^{n} (C1 + C2 + C7 + C6) + 3$$

Reemplazando:

$$CT = \sum_{j=2}^{n} (3 + 1 + (5j - 2) + 3) + 3$$

Primero sumamos dentro del paréntesis: $3 + 1 + 3 = 7$

Entonces:

$$CT = \sum_{j=2}^{n} (5j + 5) + 3$$

Ahora distribuimos por propiedad de sumatoria:

$$CT = 5\sum_{j=2}^{n} j + \sum_{j=2}^{n} 5 + 3$$

3) Aplicando la propiedad #5 para:

$$\sum_{j=2}^{n} j$$

usamos:

$$\sum_{k=p}^{q} k = \frac{(q+p)(q-p+1)}{2}$$

con:

- p=2
- q=n

$$\sum_{j=2}^{n} j = \frac{(n+2)(n-2+1)}{2}$$

entonces:

$$\sum_{j=2}^{n} j = \frac{(n+2)(n-1)}{2}$$

Ahora multiplicamos por 5:

$$5\sum_{j=2}^{n} j = 5 \cdot \frac{(n+2)(n-1)}{2}$$

Primero desarrollamos el producto: $(n+2)(n-1) = n^2 + n - 2$

Entonces:

$$5\sum_{j=2}^{n} j = \frac{5(n^2 + n - 2)}{2}$$

$$= \frac{5}{2}n^2 + \frac{5}{2}n - 5$$

4) Resolver la otra sumatoria

$$\sum_{j=2}^{n} 5$$

Como **5 es constante**:

$$\sum_{j=2}^{n} 5 = 5(n - 2 + 1)$$

$$= 5(n - 1)$$

$$= 5n - 5$$

5) Reemplazando todo

$$CT = \left(\frac{5}{2}n^2 + \frac{5}{2}n - 5\right) + (5n - 5) + 3$$

Ahora agrupamos términos semejantes:

Término cuadrático:

$$\frac{5}{2}n^2$$

Términos lineales:

$$\frac{5}{2}n + 5n = \frac{5}{2}n + \frac{10}{2}n = \frac{15}{2}n$$

Términos independientes:

$$-5 - 5 + 3 = -7$$

Entonces:

$$\boxed{CT = \frac{5}{2}n^2 + \frac{15}{2}n - 7}$$

6) Orden

$$\boxed{\Theta(n^2)}$$