



Estructura de Datos y Algoritmos

Ordenamiento



Agenda

- Algoritmos de ordenamiento
- Ordenamiento por selección
- Ordenamiento por inserción
- Ordenamiento por burbuja (bubble)
- Ordenamiento rápido



Algoritmos de Ordenamiento

Sirven para reorganizar el orden de los elementos de una estructura de datos.

3	1	2	7	4	5
---	---	---	---	---	---

1	2	3	4	5	7
---	---	---	---	---	---



Algoritmos de Ordenamiento

¿Por qué?

- Eficiencia operativa
 - Es más eficiente trabajar con una estructura de datos ordenada a comparación de una estructura de datos desordenada.
- Búsquedas
 - Es más óptimo buscar algún dato con una estructura de datos ordenada.



Algoritmos de Ordenamiento

Métodos de ordenación

- Interno
 - Los datos se encuentran en memoria principal, aprovechando la capacidad de memoria.
 - Son de dos tipos:
 - Directos: cortos, de fácil comprensión e ineficientes.
 - Logaritmicos: complejos



Algoritmos de Ordenamiento

Métodos de ordenación

- Externo
 - Cuando el número de datos a ordenar es demasiado grande para ejecutar el ordenamiento en memoria principal.



Algoritmos de Ordenamiento

Criterios de eficiencia

- Número de pasos
- Número de comparaciones
- Número de movimientos



Algoritmos de Ordenamiento

Métodos de ordenación internos

- Selección
- Inserción
- Burbuja
- Rápida



Ordenamiento por selección

3	1	2	7	4	5
---	---	---	---	---	---



Ordenamiento por selección

3	1	2	7	4	5
---	---	---	---	---	---

Posición 0: posición inicial (azul)



Ordenamiento por selección

3	1	2	7	4	5
---	---	---	---	---	---

Posición 0: la primera posición (naranja)



Ordenamiento por selección

3	1	2	7	4	5
---	---	---	---	---	---

Posición 0: el menor valor (verde)



Ordenamiento por selección

3	1	2	7	4	5
3	1	2	7	4	5
3	1	2	7	4	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por selección

3	1	2	7	4	5
3	1	2	7	4	5
3	1	2	7	4	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor del cuadro de color verde?

R: Sí



Ordenamiento por selección

3	1	2	7	4	5
3	1	2	7	4	5
3	1	2	7	4	5

El cuadro de color verde tiene un nuevo valor y una nueva posición.



Ordenamiento por selección

3	1	2	7	4	5
3	1	2	7	4	5
3	1	2	7	4	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por selección

3	1	2	7	4	5
3	1	2	7	4	5
3	1	2	7	4	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por selección

3	1	2	7	4	5
3	1	2	7	4	5
3	1	2	7	4	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por selección

3	1	2	7	4	5
3	1	2	7	4	5
3	1	2	7	4	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por selección

3	1	2	7	4	5
---	---	---	---	---	---

Cuadro azul: posición inicial

Cuadro verde: posición donde se encuentra el valor mínimo



Ordenamiento por selección

1	3	2	7	4	5
---	---	---	---	---	---

Cuadro azul: nueva posición inicial

Cuadro morado: posición ordenada



Ordenamiento por selección

1	3	2	7	4	5
1	3	2	7	4	5
1	3	2	7	4	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por selección

1	3	2	7	4	5
1	3	2	7	4	5
1	3	2	7	4	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor del cuadro de color verde?

R: Sí



Ordenamiento por selección

1	3	2	7	4	5
1	3	2	7	4	5
1	3	2	7	4	5

Nuevo valor y nueva posición para el cuadro de color verde



Ordenamiento por selección

1	3	2	7	4	5
1	3	2	7	4	5
1	3	2	7	4	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por selección

1	3	2	7	4	5
1	3	2	7	4	5
1	3	2	7	4	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por selección

1	3	2	7	4	5
1	3	2	7	4	5
1	3	2	7	4	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por selección

1	3	2	7	4	5
1	3	2	7	4	5
1	3	2	7	4	5

Intercambio de valores entre el cuadro azul y el cuadro verde.



Ordenamiento por selección

1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5

Segundo elemento ordenado



Ordenamiento por selección

1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5

Nueva posición inicial, valor inicial y menor valor



Ordenamiento por selección

1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por selección

1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por selección

1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por selección

1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por selección

1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5

Tercer elemento ordenado



Ordenamiento por selección

1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5

Nueva posición inicial, valor inicial y menor valor



Ordenamiento por selección

1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por selección

1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor del cuadro de color verde?

R: Sí



Ordenamiento por selección

1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5

Nueva posición mínima



Ordenamiento por selección

1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por selección

1	2	3	4	7	5
1	2	3	4	7	5
1	2	3	4	7	5

Cuarto elemento ordenado y nuevos valores



Ordenamiento por selección

1	2	3	4	7	5
1	2	3	4	7	5
1	2	3	4	7	5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor del cuadro de color verde?

R: Sí



Ordenamiento por selección

1	2	3	4	7	5
1	2	3	4	7	5
1	2	3	4	7	5

Nueva posición menor



Ordenamiento por selección

1	2	3	4	5	7
1	2	3	4	5	7
1	2	3	4	5	7

Quinta posición ordenada



Ordenamiento por selección

1	2	3	4	5	7
1	2	3	4	5	7
1	2	3	4	5	7

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es menor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por selección

1	2	3	4	5	7
1	2	3	4	5	7
1	2	3	4	5	7

Sexta posición ordenada



Ordenamiento por selección

Pasos

- Recorremos la estructura de datos buscando el elemento mínimo.
- Intercambiamos ese elemento con el que esté en la primera posición.
- Buscamos el siguiente mínimo que no hayamos ordenado.
- Lo cambiamos con el que se encuentra en la segunda posición
- Repetimos los pasos hasta terminar.



Ordenamiento por selección

```
for i in 0..arreglo.size-1
  posMenor = i
  for j in i+1..arreglo.size-1
    if arreglo[j] < arreglo[posMenor]
      posMenor = j
    end
  end
  intercambio(arreglo, i, posMenor)
end
```




Ordenamiento por Inserción

3	2	1	7	4	5
---	---	---	---	---	---



Ordenamiento por Inserción

3	2	1	7	4	5
---	---	---	---	---	---

Posición 0: posición inicial (azul)



Ordenamiento por inserción

3	2	1	7	4	5
---	---	---	---	---	---

Posición 0: el menor valor (verde)



Ordenamiento por inserción

3	2	1	7	4	5
3	2	1	7	4	5

P: ¿el elemento verde no está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: No (primera condición)



Ordenamiento por inserción

3	2	1	7	4	5
3	2	1	7	4	5

P: ¿el elemento verde no está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: Sí



Ordenamiento por inserción

2	3	1	7	4	5
2	3	1	7	4	5

Intercambio de posiciones.



Ordenamiento por inserción

2	3	1	7	4	5
2	3	1	7	4	5

P: ¿el elemento verde no está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: No



Ordenamiento por inserción

2	3	1	7	4	5
2	3	1	7	4	5

P: ¿el elemento verde no está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: Sí



Ordenamiento por inserción

2	1	3	7	4	5
2	1	3	7	4	5

Intercambio

P: ¿el elemento verde no está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: Sí



Ordenamiento por inserción

1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5

Intercambio

P: ¿el elemento verde no está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: No



Ordenamiento por inserción

1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5

P: ¿el elemento verde no está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: No



Ordenamiento por inserción

1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5

P: ¿el elemento verde está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: No



Ordenamiento por inserción

1	2	3	7	4	5
1	2	3	7	4	5

P: ¿el elemento verde está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: Sí



Ordenamiento por inserción

1	2	3	4	7	5
1	2	3	4	7	5

Intercambio

P: ¿el elemento verde está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: No



Ordenamiento por inserción

1	2	3	4	7	5
1	2	3	4	7	5

P: ¿el elemento verde está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: No



Ordenamiento por inserción

1	2	3	4	7	5
1	2	3	4	7	5

P: ¿el elemento verde está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: Sí



Ordenamiento por inserción

1	2	3	4	5	7
1	2	3	4	5	7

Intercambio

P: ¿el elemento verde está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: No



Ordenamiento por inserción

1	2	3	4	5	7
1	2	3	4	5	7

Intercambio

P: ¿el elemento verde está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: No



Ordenamiento por inserción

1	2	3	4	5	7
1	2	3	4	5	7

P: ¿el elemento verde está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: No



Ordenamiento por inserción

1	2	3	4	5	7
1	2	3	4	5	7

P: ¿el elemento verde está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: No



Ordenamiento por inserción

1	2	3	4	5	7
1	2	3	4	5	7

P: ¿el elemento verde está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: No



Ordenamiento por inserción

1	2	3	4	5	7
1	2	3	4	5	7

P: ¿el elemento verde está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: No



Ordenamiento por inserción

1	2	3	4	5	7
1	2	3	4	5	7

P: ¿el elemento verde está en la primera posición y el elemento de la izquierda es mayor que el?

R: No



Ordenamiento por inserción

1	2	3	4	5	7
1	2	3	4	5	7

Estructura de datos ordenada



Ordenamiento por inserción

Pasos

- Recorremos cada elemento de la estructura de datos.
- Cada elemento de la ED se ordena si a la izquierda de el tiene un elemento mayor a el. En ese caso se hace el intercambio.
- Se continuará con este proceso hasta que tenga un elemento menor a el o hasta que se llegue al límite izquierdo.



Ordenamiento por inserción

```
for i in 1..arreglo.size-1
  posMenor = i
  while posMenor > 0 and arreglo[posMenor] <
arreglo[posMenor-1]
    intercambio(arreglo, posMenor-1, posMenor)
    posMenor = posMenor - 1
  end
end
```



Ordenamiento por burbuja (bubble)

7	4	2	3	5	1
---	---	---	---	---	---



Ordenamiento por burbuja (bubble)

7	4	2	3	5	1
---	---	---	---	---	---

Posición 0: posición A (naranja)



Ordenamiento por burbuja (bubble)

7	4	2	3	5	1
---	---	---	---	---	---

Posición 1: posición B (verde)



Ordenamiento por burbuja (bubble)

7	4	2	3	5	1
---	---	---	---	---	---

Paso 1

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: Si



Ordenamiento por burbuja (bubble)

4	7	2	3	5	1
---	---	---	---	---	---

Paso 1

Intercambio entre ambos valores



Ordenamiento por burbuja (bubble)

4	7	2	3	5	1
---	---	---	---	---	---

Paso 1

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: Si



Ordenamiento por burbuja (bubble)

4	2	7	3	5	1
---	---	---	---	---	---

Paso 1

Intercambio entre ambos valores



Ordenamiento por burbuja (bubble)

4	2	7	3	5	1
---	---	---	---	---	---

Paso 1

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: Si



Ordenamiento por burbuja (bubble)

4	2	3	7	5	1
---	---	---	---	---	---

Paso 1

Intercambio entre ambos valores



Ordenamiento por burbuja (bubble)

4	2	3	7	5	1
---	---	---	---	---	---

Paso 1

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: Si



Ordenamiento por burbuja (bubble)

4	2	3	5	7	1
---	---	---	---	---	---

Paso 1

Intercambio entre ambos valores



Ordenamiento por burbuja (bubble)

4	2	3	5	7	1
---	---	---	---	---	---

Paso 1

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: Si



Ordenamiento por burbuja (bubble)

4	2	3	5	1	7
---	---	---	---	---	---

Paso 1

Intercambio entre ambos valores



Ordenamiento por burbuja (bubble)

4	2	3	5	1	7
---	---	---	---	---	---

Paso 2

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: Si



Ordenamiento por burbuja (bubble)

2	4	3	5	1	7
---	---	---	---	---	---

Paso 2

Intercambio entre ambos valores



Ordenamiento por burbuja (bubble)

2	4	3	5	1	7
---	---	---	---	---	---

Paso 2

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: Si



Ordenamiento por burbuja (bubble)

2	3	4	5	1	7
---	---	---	---	---	---

Paso 2

Intercambio entre ambos valores



Ordenamiento por burbuja (bubble)

2	3	4	5	1	7
---	---	---	---	---	---

Paso 2

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por burbuja (bubble)

2	3	4	5	1	7
---	---	---	---	---	---

Paso 2

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: Si



Ordenamiento por burbuja (bubble)

2	3	4	1	5	7
---	---	---	---	---	---

Paso 2

Intercambio entre ambos valores



Ordenamiento por burbuja (bubble)

2	3	4	1	5	7
---	---	---	---	---	---

Paso 2

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por burbuja (bubble)

2	3	4	1	5	7
---	---	---	---	---	---

Paso 3

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por burbuja (bubble)

2	3	4	1	5	7
---	---	---	---	---	---

Paso 3

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por burbuja (bubble)

2	3	4	1	5	7
---	---	---	---	---	---

Paso 3

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: Si



Ordenamiento por burbuja (bubble)

2	3	1	4	5	7
---	---	---	---	---	---

Paso 3

Intercambio

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por burbuja (bubble)

2	3	1	4	5	7
---	---	---	---	---	---

Paso 3

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por burbuja (bubble)

2	3	1	4	5	7
---	---	---	---	---	---

Paso 4

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por burbuja (bubble)

2	3	1	4	5	7
---	---	---	---	---	---

Paso 4

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: Si



Ordenamiento por burbuja (bubble)

2	1	3	4	5	7
---	---	---	---	---	---

Paso 4

Intercambio

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por burbuja (bubble)

2	1	3	4	5	7
---	---	---	---	---	---

Paso 4

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por burbuja (bubble)

2	1	3	4	5	7
---	---	---	---	---	---

Paso 4

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por burbuja (bubble)

2	1	3	4	5	7
---	---	---	---	---	---

Paso 5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: Si



Ordenamiento por burbuja (bubble)

1	2	3	4	5	7
---	---	---	---	---	---

Paso 5

Intercambio

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por burbuja (bubble)

1	2	3	4	5	7
---	---	---	---	---	---

Paso 5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por burbuja (bubble)

1	2	3	4	5	7
---	---	---	---	---	---

Paso 5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por burbuja (bubble)

1	2	3	4	5	7
---	---	---	---	---	---

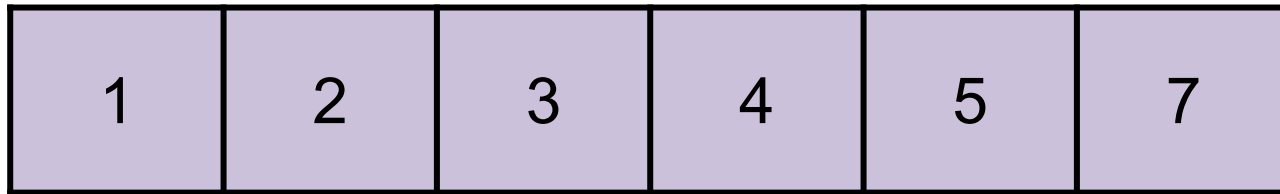
Paso 5

P: ¿el valor del cuadro de color naranja es mayor que el valor del cuadro de color verde?

R: No



Ordenamiento por burbuja (bubble)



Estructura de datos ordenada



Ordenamiento por burbuja (bubble)

Pasos

- Recorremos la estructura de datos y si encontramos un elemento de la izquierda mayor al de la derecha lo intercambiamos.
- Repetimos este proceso $N-1$ veces Intercambiamos ese elemento con el que esté en la primera posición.



Ordenamiento por burbuja (bubble)

```
for i in 0..arreglo.size-2
  for j in 0..arreglo.size-2
    if arreglo[j+1] < arreglo[j]
      intercambio(arreglo, j, j+1)
    end
  end
end
end
```



Ordenamiento rápido (quick)

7	4	2	3	5	1
---	---	---	---	---	---



Ordenamiento rápido (quick)

7	4	2	3	5	1
0	1	2	3	4	5

Posición inicial: 0

Posición final: 5

Punto medio: $(\text{posición inicial} + \text{posición final}) / 2 = 2$

Pivote: 2 (verde)

i = posición inicial = 0 (naranja)

j = posición final = 5 (azul)



Ordenamiento rápido (quick)

7	4	2	3	5	1
0	1	2	3	4	5

¿La posición naranja es menor a la posición azul?



Ordenamiento rápido (quick)

7	4	2	3	5	1
0	1	2	3	4	5

P: ¿El valor de la posición en naranja es menor que el pivote (verde)?

R: No.



Ordenamiento rápido (quick)

7	4	2	3	5	1
0	1	2	3	4	5

P: ¿El valor de la posición en azul es mayor que el pivote (verde)?

R: No.



Ordenamiento rápido (quick)

1	4	2	3	5	7
0	1	2	3	4	5

Si la posición naranja es menor o igual que la posición azul:
Intercambio de valores entre las posiciones naranja y azul
Se incrementa la posición naranja en 1
Se disminuye la posición azul en 1



Ordenamiento rápido (quick)

1	4	2	3	5	7
0	1	2	3	4	5

¿La posición naranja es menor que la posición azul?
Si, se continua con el proceso



Ordenamiento rápido (quick)

1	4	2	3	5	7
0	1	2	3	4	5

P: ¿El valor de la posición en naranja es menor que el pivote (verde)?

R: No.



Ordenamiento rápido (quick)

1	4	2	3	5	7
0	1	2	3	4	5

P: ¿El valor de la posición en azul es mayor que el pivote (verde)?

R: Si.

Se disminuye el valor de la posición azul



Ordenamiento rápido (quick)

1	4	2	3	5	7
0	1	2	3	4	5

P: ¿El valor de la posición en azul es mayor que el pivote (verde)?

R: Si.

Se disminuye el valor de la posición azul



Ordenamiento rápido (quick)

1	4	2	3	5	7
0	1	2	3	4	5

P: ¿El valor de la posición en azul es mayor que el pivote (verde)?

R: No.



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	4	3	5	7
0	1	2	3	4	5

Si la posición naranja es menor o igual que la posición azul:
Intercambio de valores entre las posiciones naranja y azul
Se incrementa la posición naranja en 1
Se disminuye la posición azul en 1



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	4	3	5	7
0	1	2	3	4	5

¿La posición naranja es menor que la posición azul?

No



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	4	3	5	7
0	1	2	3	4	5

Posición inicial: 0

Posición final: 5

i = posición inicial = 2 (naranja)

j = posición final = 1 (azul)

Pivote: 2 (verde)



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	4	3	5	7
0	1	2	3	4	5

Posición inicial: 0

Posición final: 5

i = posición inicial = 2 (naranja)

j = posición final = 1 (azul)

Pivote: 2 (verde)



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	4	3	5	7
0	1	2	3	4	5

Posición inicial: 0

Posición final: 5

i = posición inicial = 2 (naranja)

j = posición final = 1 (azul)

Pivote: 2 (verde)

Si la posición inicial es menor que j (azul)

Ordenamiento rápido desde la posición inicial hasta j



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	4	3	5	7
0	1	2	3	4	5

Posición inicial: 0

Posición final: 5

i = posición inicial = 2 (naranja)

j = posición final = 1 (azul)

Pivote: 2 (verde)



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	4	3	5	7
0	1	2	3	4	5

Posición inicial: 0

Posición final: 5

i = posición inicial = 2 (naranja)

j = posición final = 1 (azul)

Pivote: 2 (verde)

Si la posición final es mayor que i (azul)

Ordenamiento rápido desde i hasta la posición final



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	4	3	5	7
0	1	2	3	4	5

Posición inicial: 0

Posición final: 1

Punto medio: $(\text{posición inicial} + \text{posición final}) / 2 = 0$

Pivote: 1 (verde)

i = posición inicial = 0 (naranja)

j = posición final = 1 (azul)



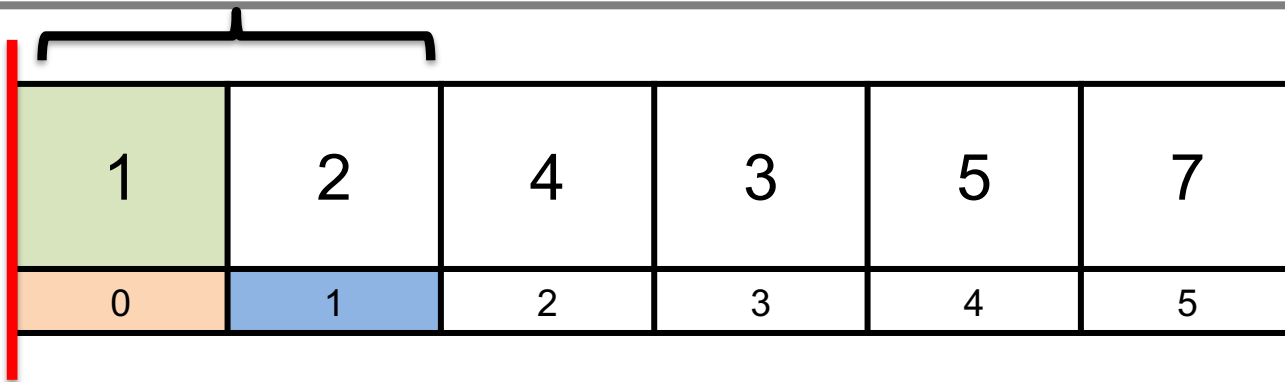
Ordenamiento rápido (quick)

1	2	4	3	5	7
0	1	2	3	4	5

¿La posición naranja es menor a la posición azul?



Ordenamiento rápido (quick)

					
1	2	4	3	5	7
0	1	2	3	4	5

P: ¿El valor de la posición en naranja es menor que el pivote (verde)?

R: No.



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	4	3	5	7
0	1	2	3	4	5

P: ¿El valor de la posición en azul es mayor que el pivote (verde)?

R: Si.

Se disminuye el valor de la posición azul



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	4	3	5	7
0	1	2	3	4	5

P: ¿El valor de la posición en azul es mayor que el pivote (verde)?

R: No.



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	4	3	5	7
0	1	2	3	4	5

Si la posición naranja (0) es menor o igual que la posición azul (0):

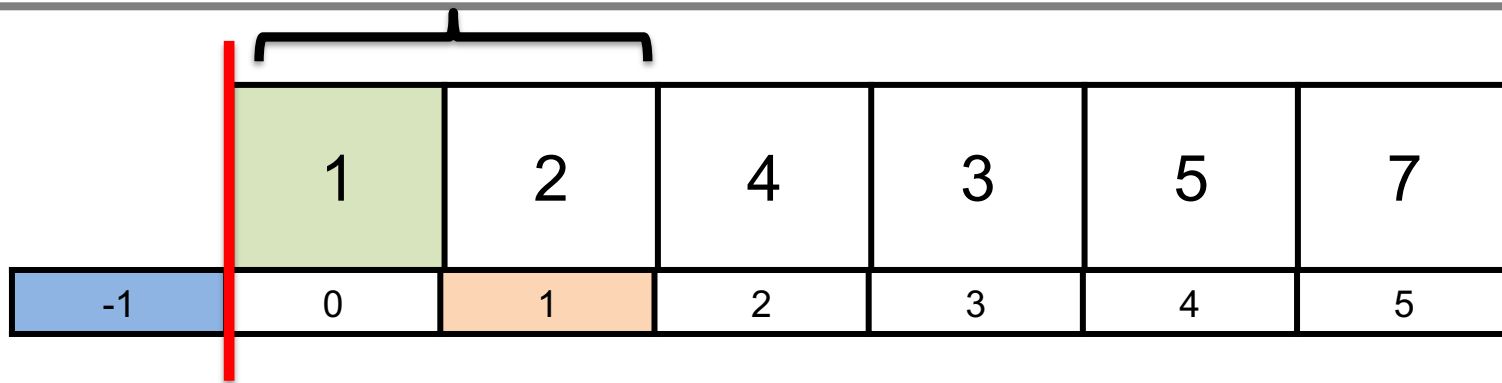
Intercambio de valores entre las posiciones naranja y azul

Se incrementa la posición naranja en 1

Se disminuye la posición azul en 1



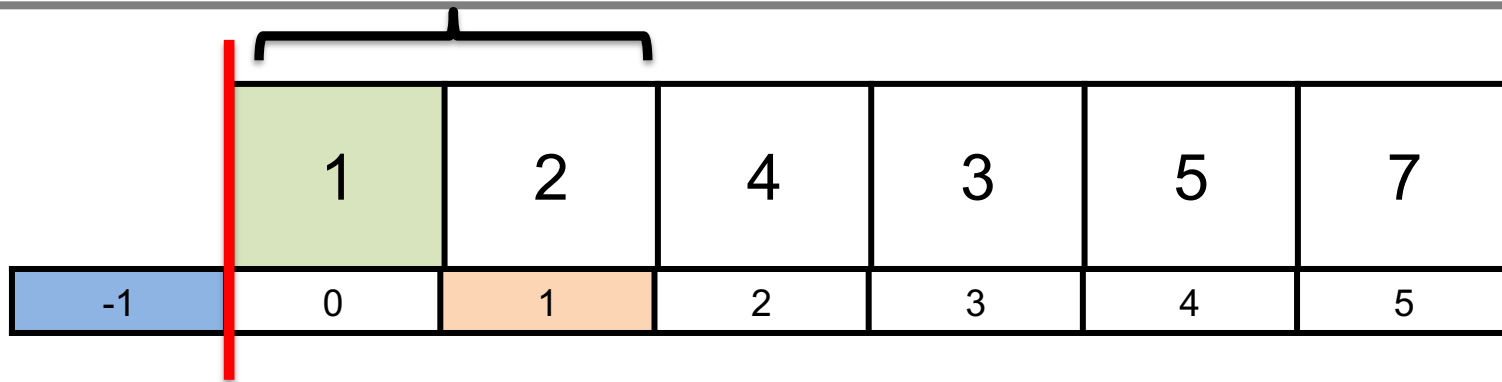
Ordenamiento rápido (quick)



¿La posición naranja (1) es menor que la posición azul(-1)?
No



Ordenamiento rápido (quick)



Posición inicial: 0

Posición final: 1

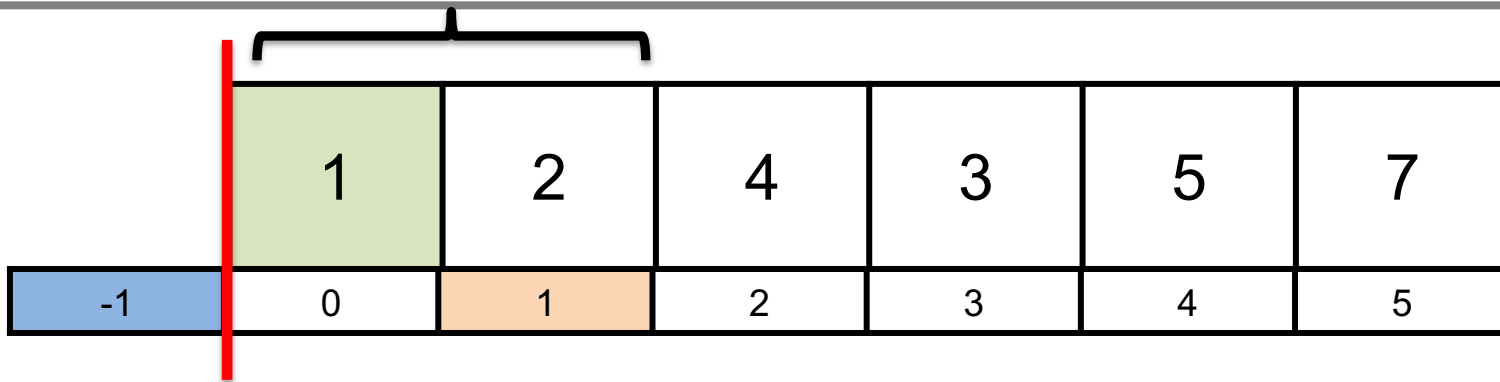
i = posición inicial = 1 (naranja)

j = posición final = -1 (azul)

Pivote: 1 (verde)



Ordenamiento rápido (quick)



Posición inicial: 0

Posición final: 1

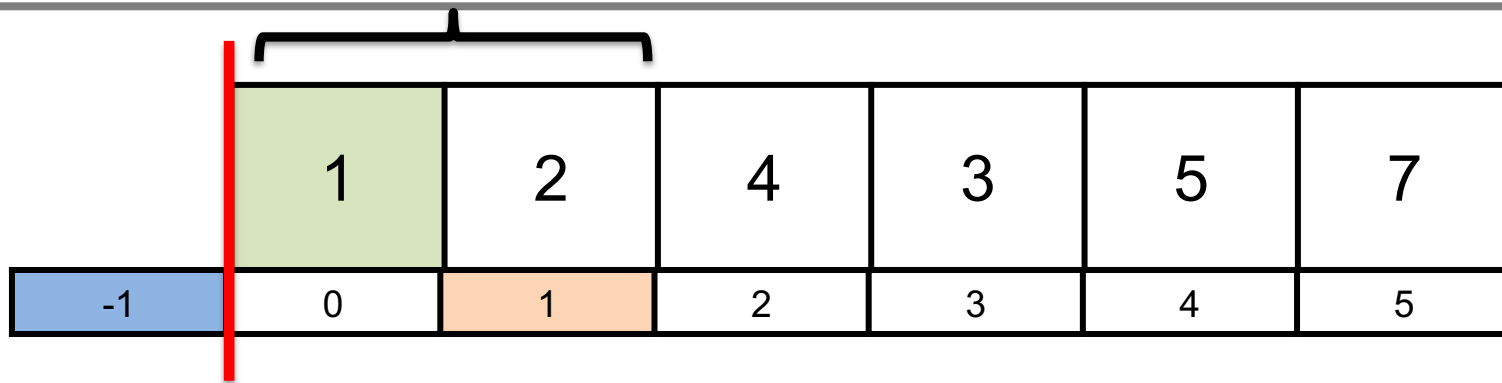
i = posición inicial = 1 (naranja)

j = posición final = -1 (azul)

Pivote: 1 (verde)



Ordenamiento rápido (quick)



Posición inicial: 0

Posición final: 1

i = posición inicial = 1 (naranja)

j = posición final = -1 (azul)

Pivote: 1 (verde)

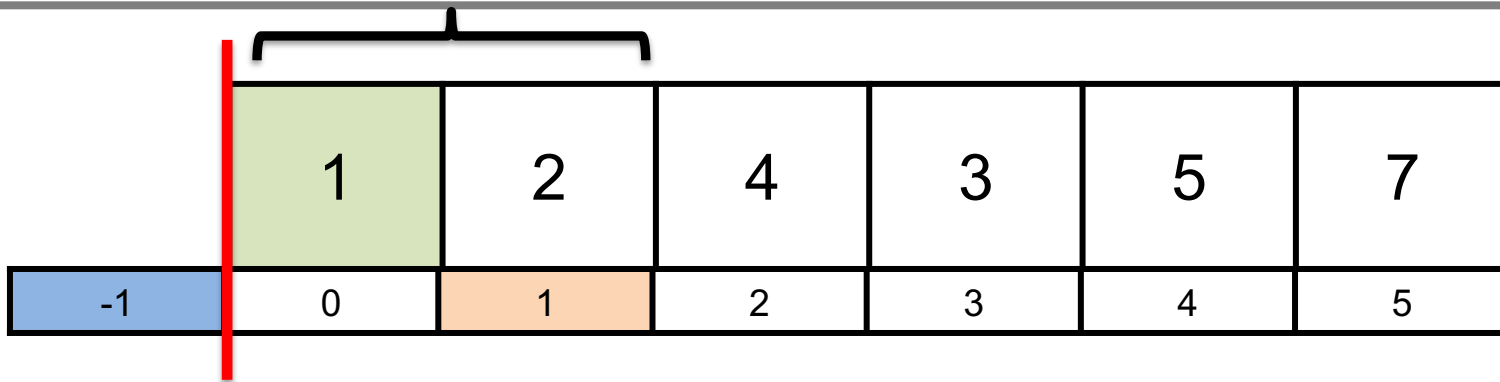
Si la posición inicial es menor que j (azul)

Ordenamiento rápido desde la posición inicial hasta j

No cumple con esta condición



Ordenamiento rápido (quick)



Posición inicial: 0

Posición final: 1

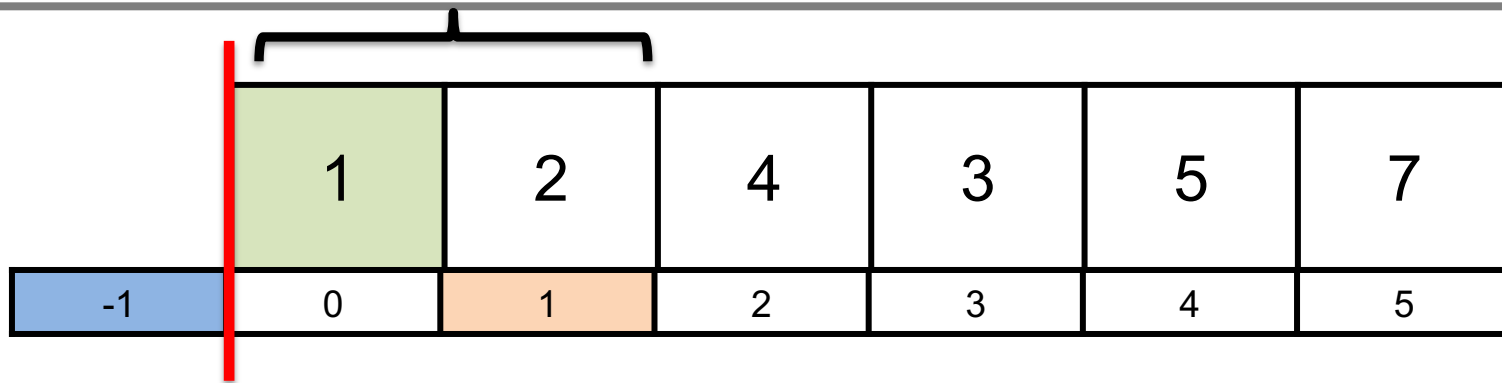
i = posición inicial = 1 (naranja)

j = posición final = -1 (azul)

Pivote: 1 (verde)



Ordenamiento rápido (quick)



Posición inicial: 0

Posición final: 1

i = posición inicial = 1 (naranja)

j = posición final = -1 (azul)

Pivote: 1 (verde)

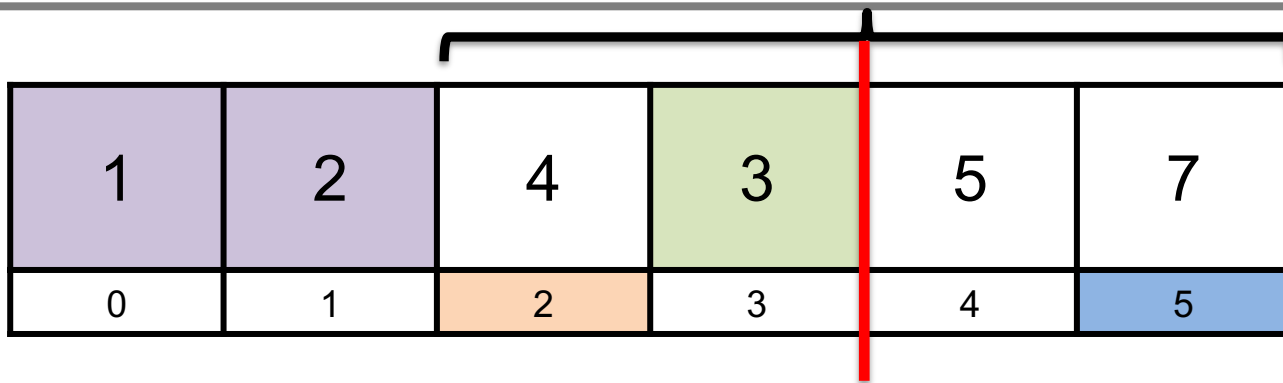
Si la posición final es mayor que i (azul)

Ordenamiento rápido desde i hasta la posición final

No cumple con esta condición



Ordenamiento rápido (quick)



Posición inicial: 2

Posición final: 5

Punto medio: $(\text{posición inicial} + \text{posición final}) / 2 = 3$

Pivote: 3 (verde)

i = posición inicial = 2 (naranja)

j = posición final = 5 (azul)



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	4	3	5	7
0	1	2	3	4	5

¿La posición naranja es menor a la posición azul?



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	4	3	5	7
0	1	2	3	4	5

A diagram illustrating the Quick Sort algorithm. A horizontal array of six boxes contains the numbers 1, 2, 4, 3, 5, and 7. Below each box is its index, from 0 to 5. The boxes for 1 and 2 are purple, 4 is white, 3 is green, 5 is white, and 7 is white. A red vertical line is positioned between the box containing 4 (index 2) and the box containing 3 (index 3). A black bracket is drawn above the array, spanning from index 2 to index 5.

P: ¿El valor de la posición en naranja es menor que el pivote (verde)?

R: No.



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	4	3	5	7
0	1	2	3	4	5

A diagram illustrating the Quick Sort algorithm. A horizontal array of six boxes contains the numbers 1, 2, 4, 3, 5, and 7. Below each box is its index: 0, 1, 2, 3, 4, and 5. The boxes at indices 0 and 1 are purple. The box at index 3 is green. The box at index 5 is blue. A red vertical line is positioned between index 3 and index 4, representing the pivot. A black bracket above the array spans from index 2 to index 5, indicating the current subarray being processed.

P: ¿El valor de la posición en azul es mayor que el pivote (verde)?

R: Si.

Se disminuye el valor de la posición azul



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	4	3	5	7
0	1	2	3	4	5

A diagram illustrating the Quick Sort algorithm. A horizontal array of six boxes contains the numbers 1, 2, 4, 3, 5, and 7. Below each number is its index, from 0 to 5. The boxes for 1 and 2 are purple, 4 is white, 3 is green, 5 is white, and 7 is white. A red vertical line is positioned between the green box (3) and the white box (5). A black bracket is drawn above the array, spanning from the first box (1) to the last box (7). The box with index 4 (containing 5) is highlighted in blue.

P: ¿El valor de la posición en azul es mayor que el pivote (verde)?

R: Si.

Se disminuye el valor de la posición azul



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	4	3	5	7
0	1	2	3	4	5

A diagram illustrating the Quick Sort algorithm. A horizontal array of six boxes contains the numbers 1, 2, 4, 3, 5, and 7. Below each box is its index: 0, 1, 2, 3, 4, and 5. The boxes for 1 and 2 are purple, 4 is white, 3 is green, 5 is white, and 7 is white. A red vertical line is positioned between the box containing 3 (index 3) and the box containing 5 (index 4). A black bracket is positioned above the array, spanning from the box containing 4 (index 2) to the box containing 7 (index 5).

P: ¿El valor de la posición en azul es mayor que el pivote (verde)?

R: No



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	3	4	5	7
0	1	2	3	4	5

Si la posición naranja es menor o igual que la posición azul:
Intercambio de valores entre las posiciones naranja y azul
Se incrementa la posición naranja en 1
Se disminuye la posición azul en 1



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	3	4	5	7
0	1	2	3	4	5

¿La posición naranja es menor que la posición azul?

No



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	3	4	5	7
0	1	2	3	4	5

Posición inicial: 2

Posición final: 5

i = posición inicial = 3 (naranja)

j = posición final = 2 (azul)

Pivote: 3 (verde)



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	3	4	5	7
0	1	2	3	4	5

A diagram illustrating the partitioning step of the Quick Sort algorithm. A horizontal array of six boxes contains the numbers 1, 2, 3, 4, 5, and 7. Below each box is its index, from 0 to 5. A vertical red line is positioned between the box containing 4 (index 3) and the box containing 5 (index 4). A horizontal bracket above the array spans from index 0 to index 5, with a small vertical tick mark at index 3. The boxes are color-coded: 1 and 2 are purple, 3 is green, 4 is white, 5 is white, and 7 is white. The index boxes are color-coded: 0 is white, 1 is white, 2 is blue, 3 is orange, 4 is white, and 5 is white.

Posición inicial: 2

Posición final: 5

i = posición inicial = 3 (naranja)

j = posición final = 2 (azul)

Pivote: 3 (verde)



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	3	4	5	7
0	1	2	3	4	5

A diagram illustrating the partitioning step of the Quick Sort algorithm. A horizontal array of six boxes contains the numbers 1, 2, 3, 4, 5, and 7. Below each box is its index: 0, 1, 2, 3, 4, and 5. A vertical red line is positioned between index 3 and index 4, representing the pivot. A horizontal bracket above the array spans from index 0 to index 5, indicating the current range of the array being processed. The boxes at indices 0 and 1 (values 1 and 2) are purple. The box at index 2 (value 3) is green. The box at index 3 (value 4) is orange. The boxes at indices 4 and 5 (values 5 and 7) are white.

Posición inicial: 2

Posición final: 5

i = posición inicial = 3 (naranja)

j = posición final = 2 (azul)

Pivote: 3 (verde)

Si la posición inicial es menor que j (azul)

Ordenamiento rápido desde la posición inicial hasta j

No cumple con esta condición



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	3	4	5	7
0	1	2	3	4	5

A diagram illustrating the partitioning step of the Quick Sort algorithm. A horizontal array of six boxes contains the numbers 1, 2, 3, 4, 5, and 7. Below each number is its index, from 0 to 5. The boxes are color-coded: 1 and 2 are purple, 3 is green, 4 is white, 5 is white, and 7 is white. A vertical red line is positioned between the box containing 4 (index 3) and the box containing 5 (index 4). A horizontal bracket above the array spans from index 0 to index 5, with a small vertical tick mark at index 3.

Posición inicial: 2

Posición final: 5

i = posición inicial = 3 (naranja)

j = posición final = 2 (azul)

Pivote: 3 (verde)



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	3	4	5	7
0	1	2	3	4	5

Posición inicial: 2

Posición final: 5

i = posición inicial = 3 (naranja)

j = posición final = 2 (azul)

Pivote: 3 (verde)

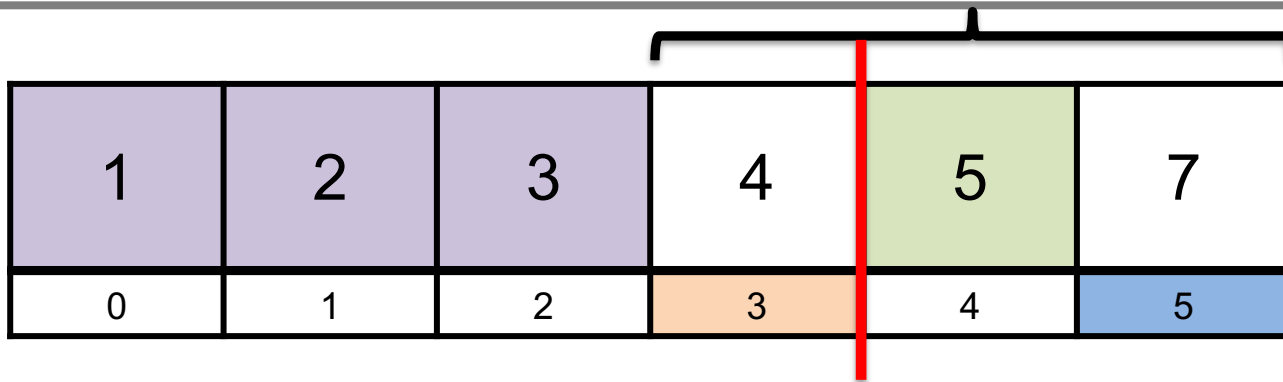
Si la posición final es mayor que i (azul)

Ordenamiento rápido desde i hasta la posición final

Sí cumple con esta condición



Ordenamiento rápido (quick)



Posición inicial: 3

Posición final: 5

Punto medio: $(\text{posición inicial} + \text{posición final}) / 2 = 4$

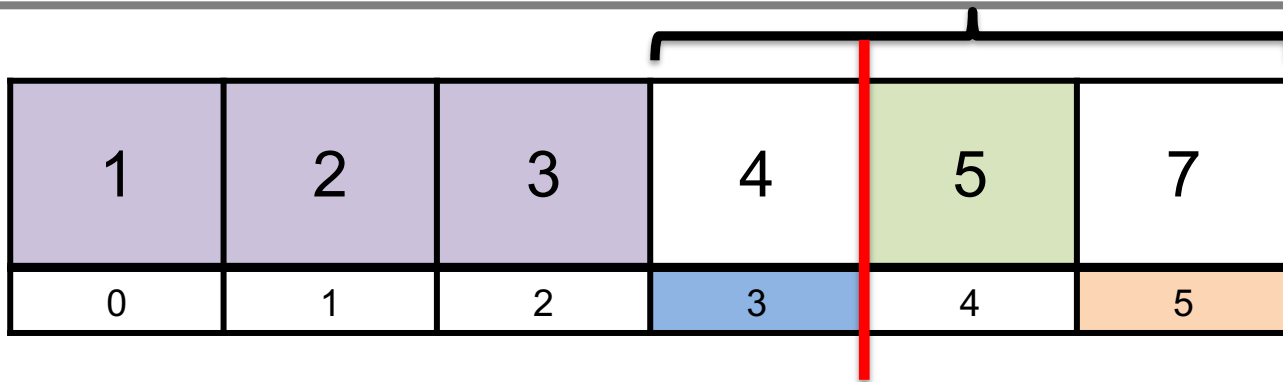
Pivote: 5 (verde)

i = posición inicial = 3 (naranja)

j = posición final = 5 (azul)



Ordenamiento rápido (quick)



Posición inicial: 3

Posición final: 5

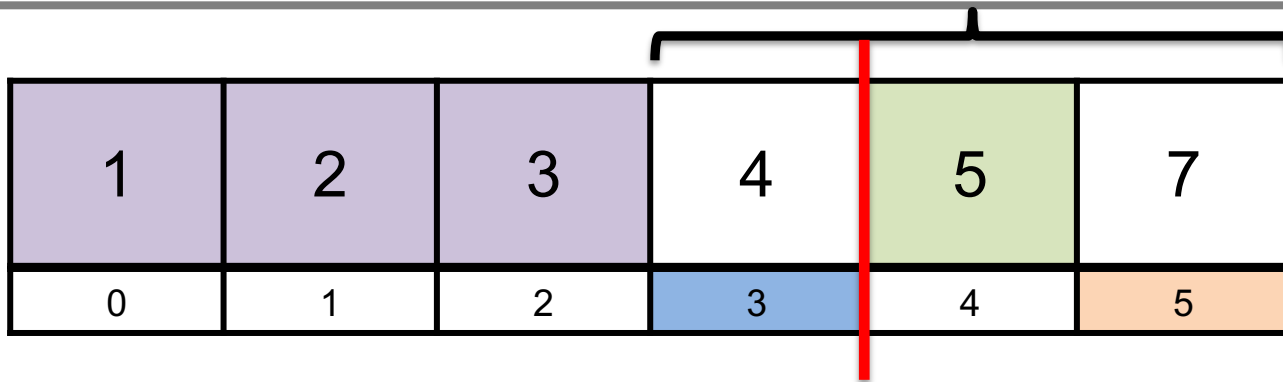
i = posición inicial = 5 (naranja)

j = posición final = 3 (azul)

Pivote: 5 (verde)



Ordenamiento rápido (quick)



Posición inicial: 3

Posición final: 5

i = posición inicial = 5 (naranja)

j = posición final = 3 (azul)

Pivote: 5 (verde)



Ordenamiento rápido (quick)

1	2	3	4	5	7
0	1	2	3	4	5

Posición inicial: 3

Posición final: 5

i = posición inicial = 5 (naranja)

j = posición final = 3 (azul)

Pivote: 5 (verde)

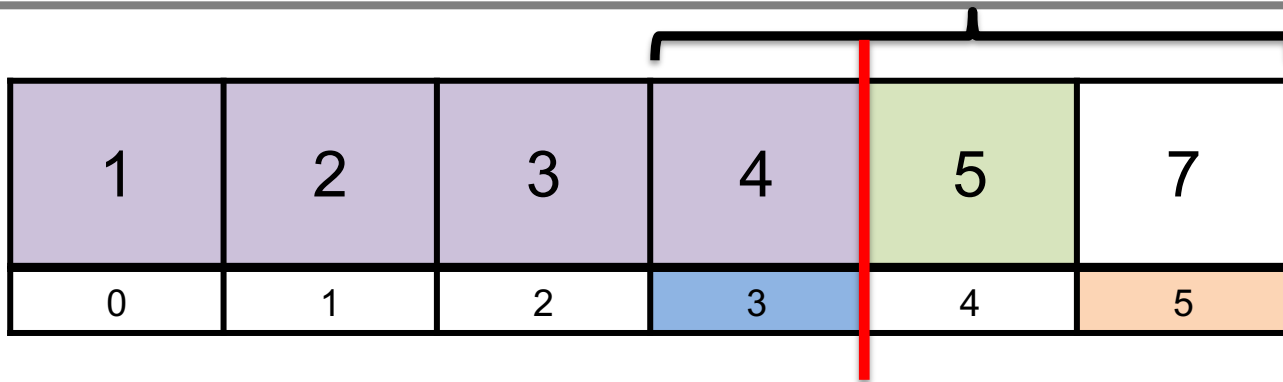
Si la posición inicial es menor que j (azul)

Ordenamiento rápido desde la posición inicial hasta j

No cumple con esta condición



Ordenamiento rápido (quick)



Posición inicial: 3

Posición final: 5

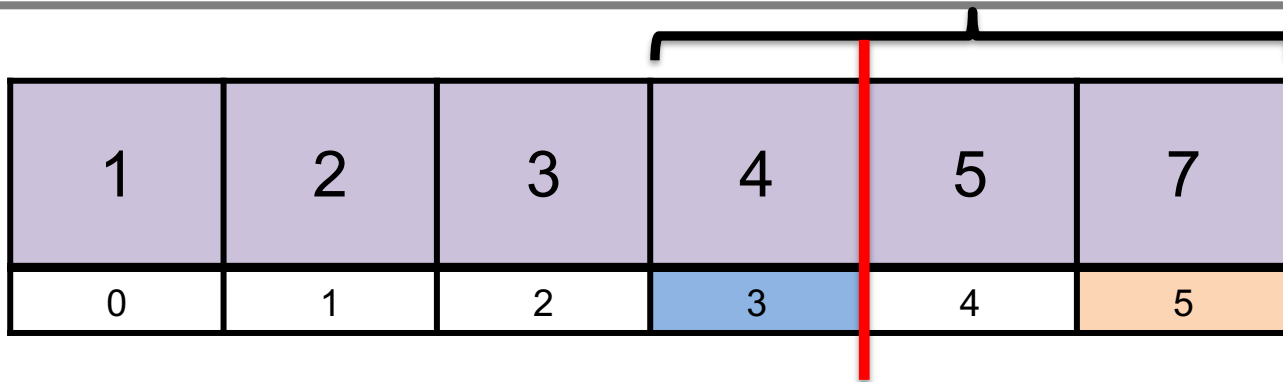
i = posición inicial = 5 (naranja)

j = posición final = 3 (azul)

Pivote: 5 (verde)



Ordenamiento rápido (quick)



Posición inicial: 3

Posición final: 5

i = posición inicial = 5 (naranja)

j = posición final = 3 (azul)

Pivote: 5 (verde)

Si la posición final es mayor que i (azul)

Ordenamiento rápido desde i hasta la posición final

Sí cumple con esta condición



Ordenamiento rápido (quick)

Pasos

- Divide y vencerás.
- **Método recursivo**



Gracias...

