



Seminario: Algoritmos de ordenación

© Alberto Valderruten y Óscar Fontenla Romero

{alberto.valderruten, oscar.fontenla}@udc.es

Introducción

Ejemplos de los siguientes algoritmos de ordenación:

- Fusión (*mergesort*)
- Ordenación rápida (*quicksort*)

Ordenación por fusión

- Ejercicio 1: construir el árbol recursivo que genera el algoritmo por fusión puramente recursivo (umbral = 0).

13	7	11	15	2	8	1	2	3	10	7	1	5	4
----	---	----	----	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---

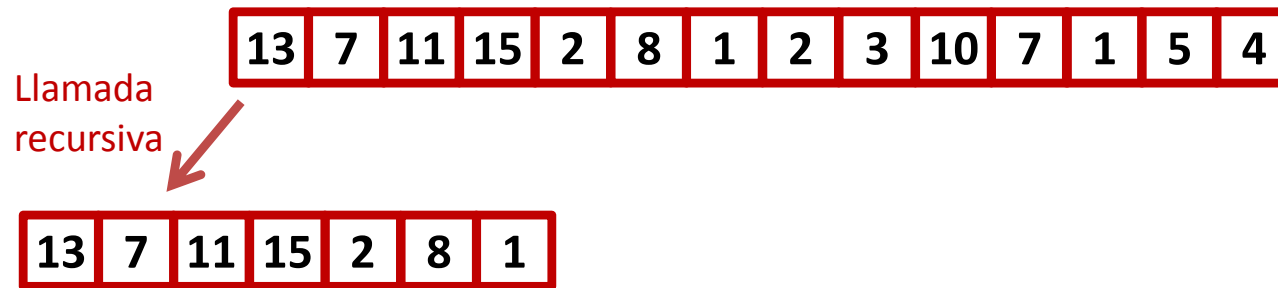
Ordenación por fusión

- Solución:

13	7	11	15	2	8	1	2	3	10	7	1	5	4
----	---	----	----	---	---	---	---	---	----	---	---	---	---

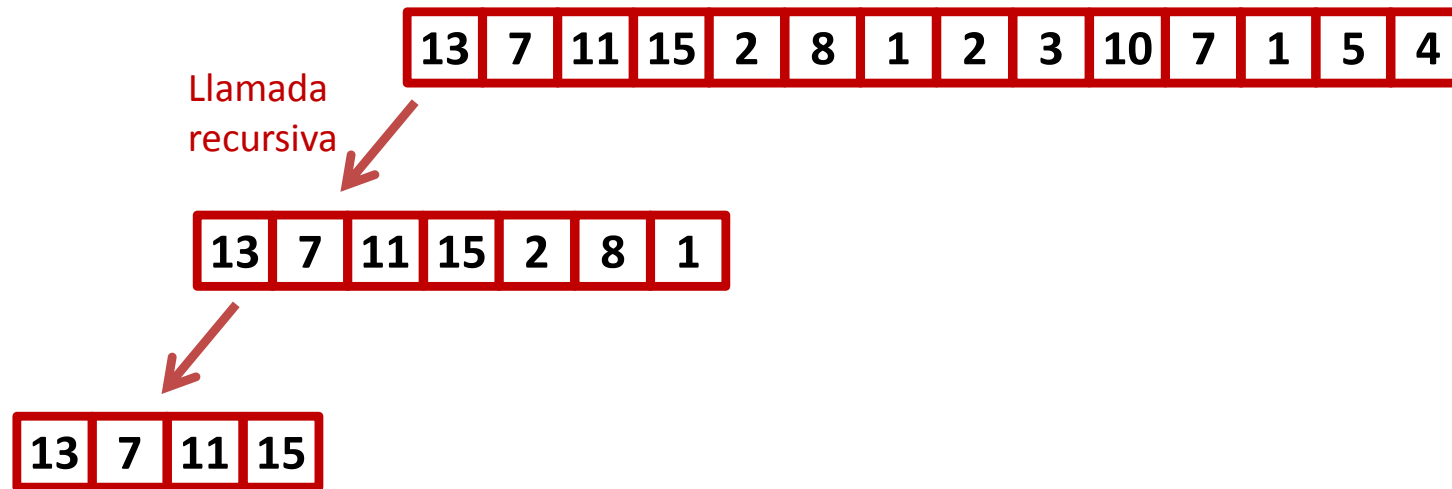
Ordenación por fusión

- Solución:



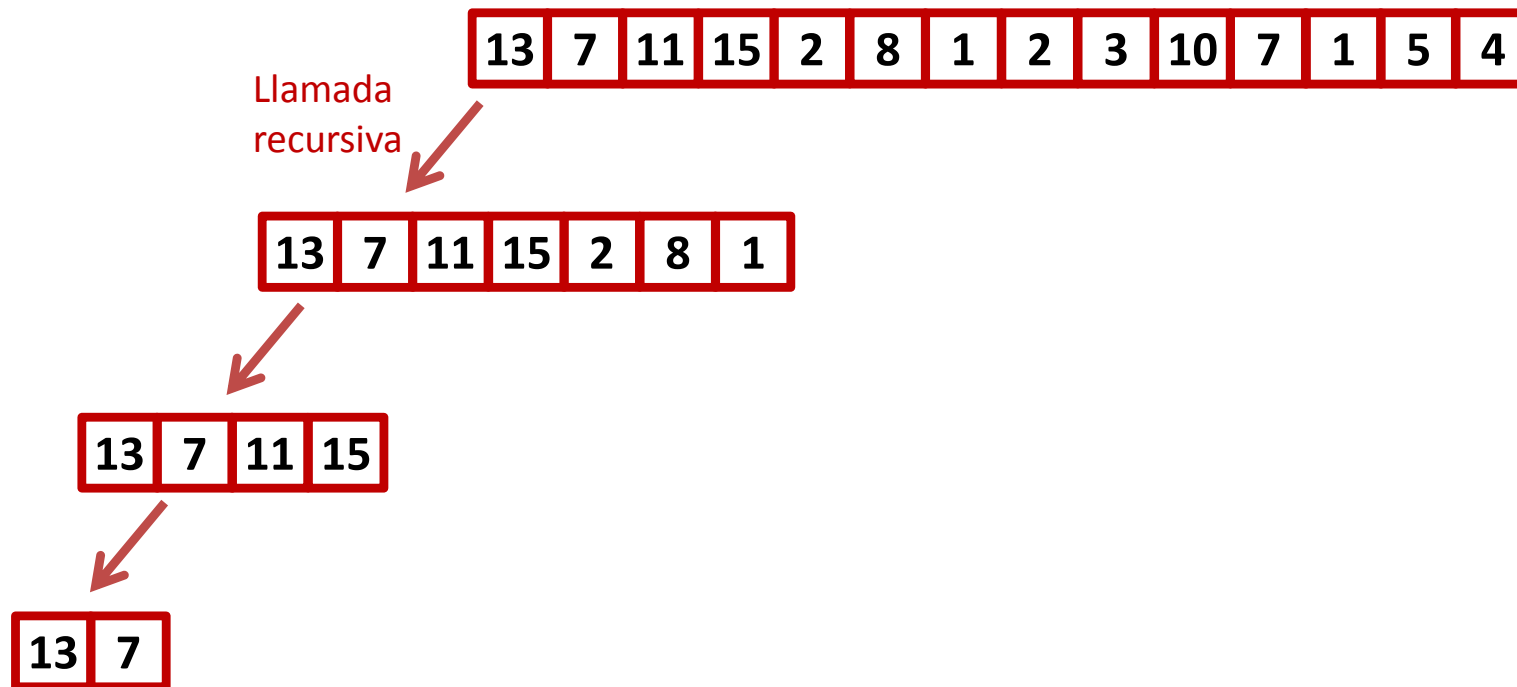
Ordenación por fusión

- Solución:



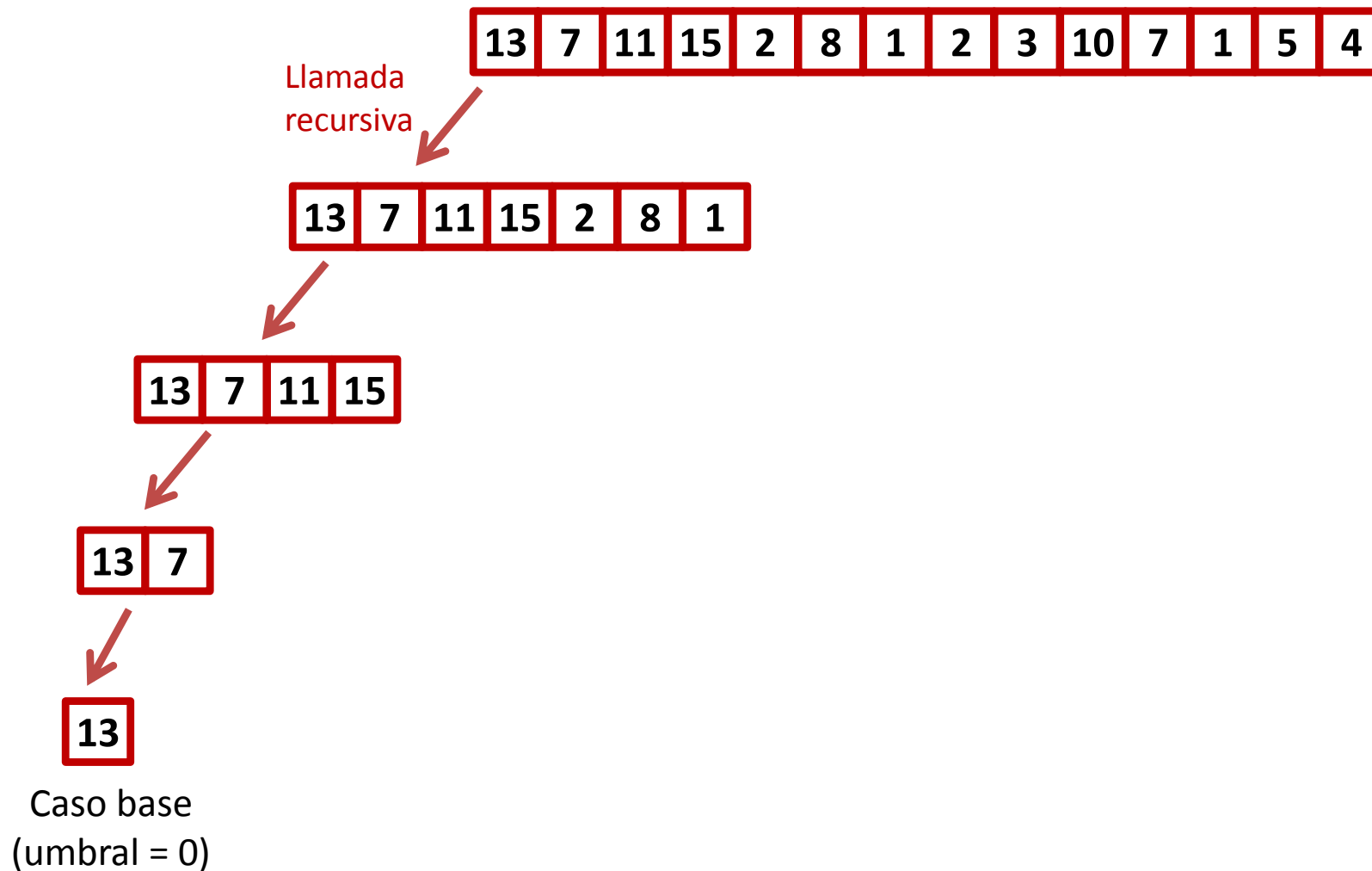
Ordenación por fusión

- Solución:



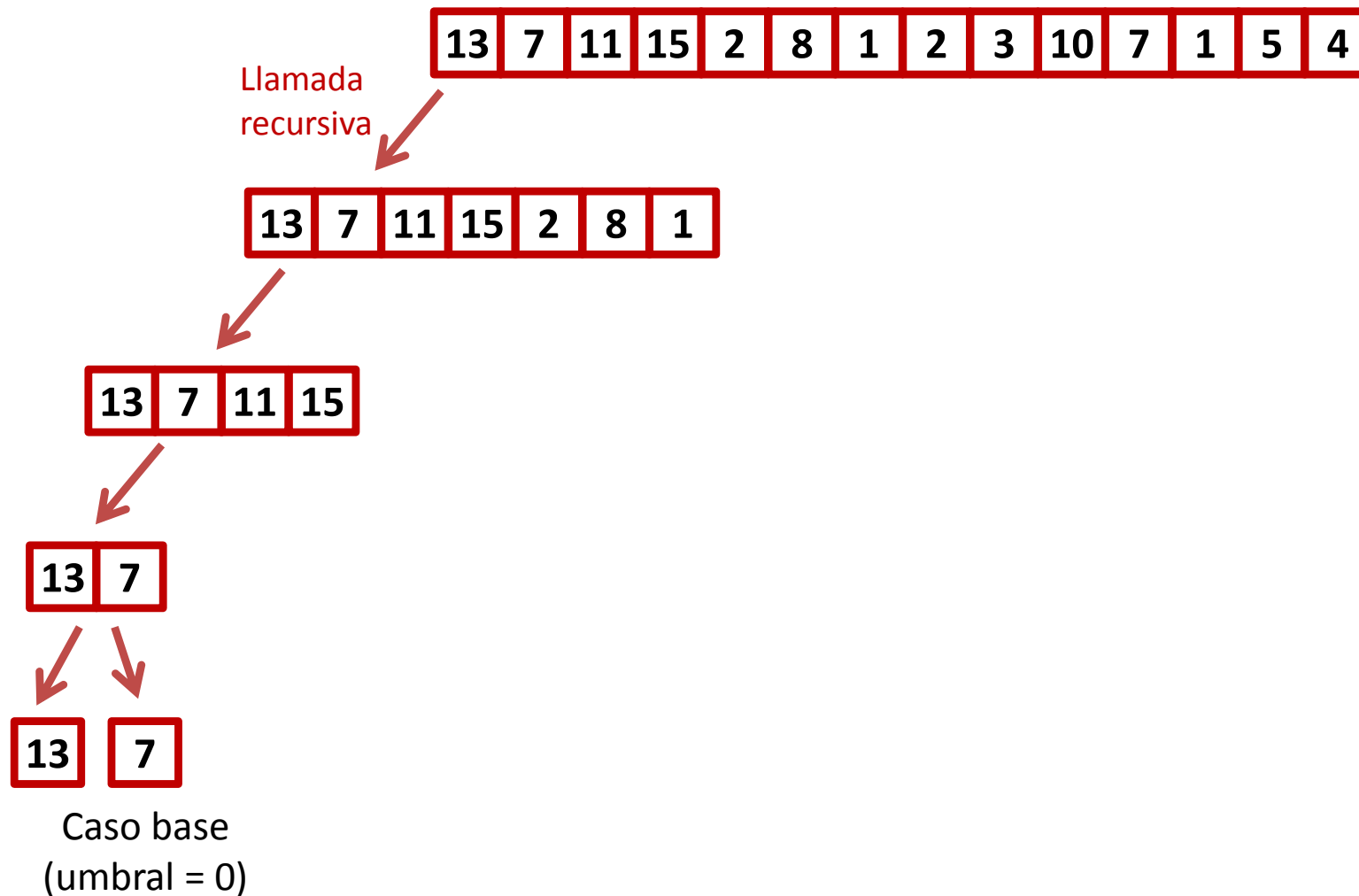
Ordenación por fusión

- Solución:



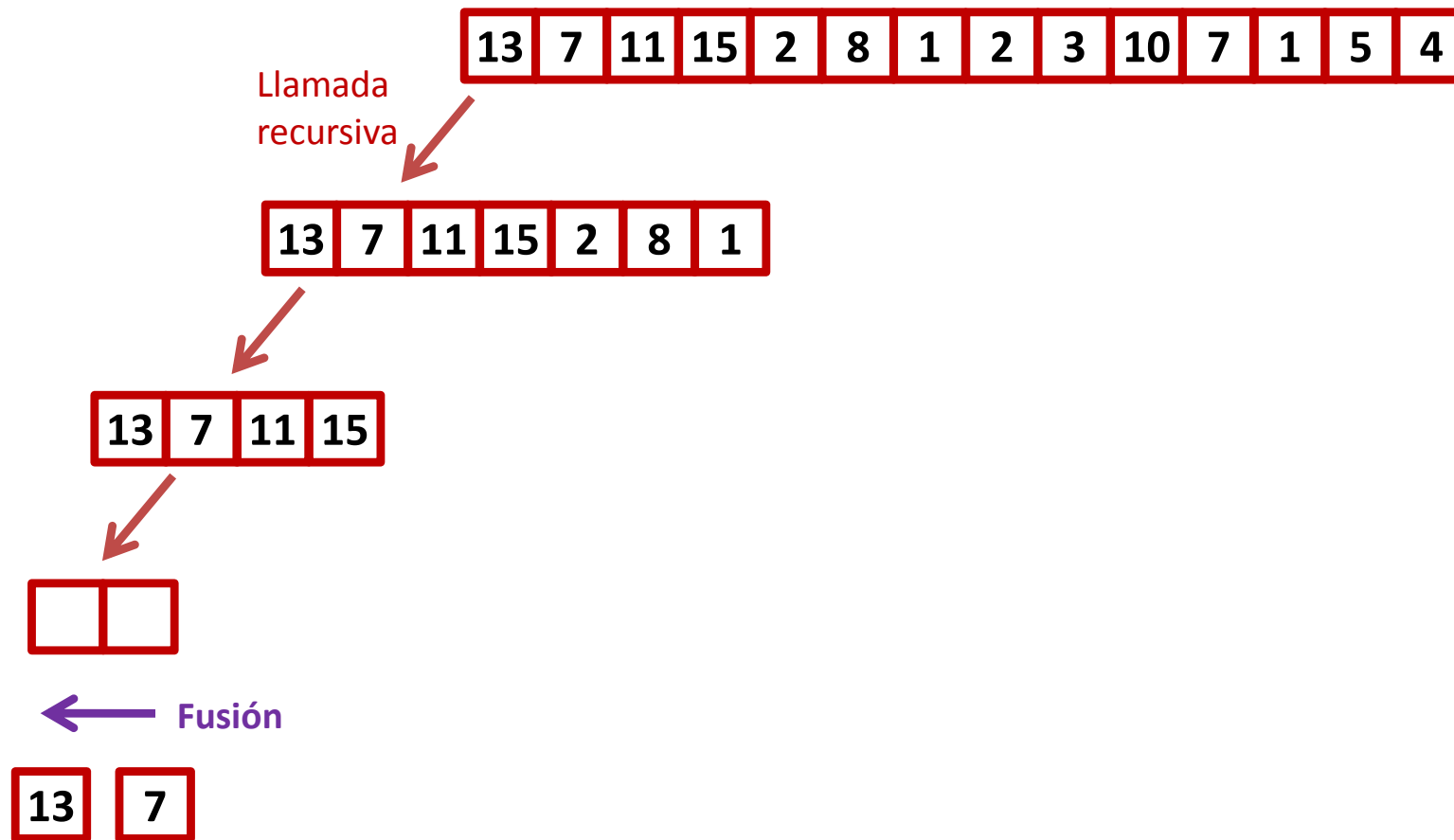
Ordenación por fusión

- Solución:



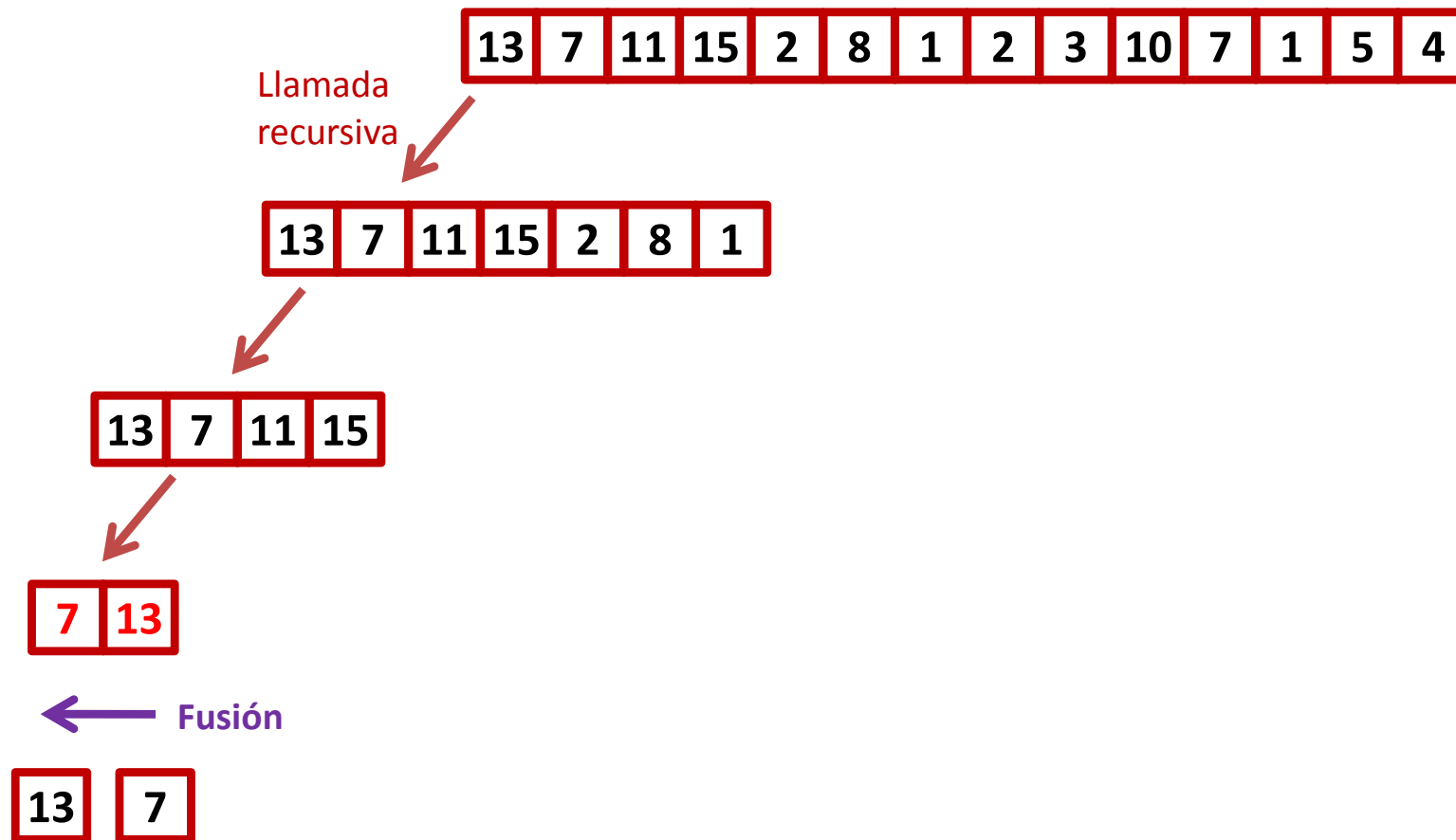
Ordenación por fusión

- Solución:



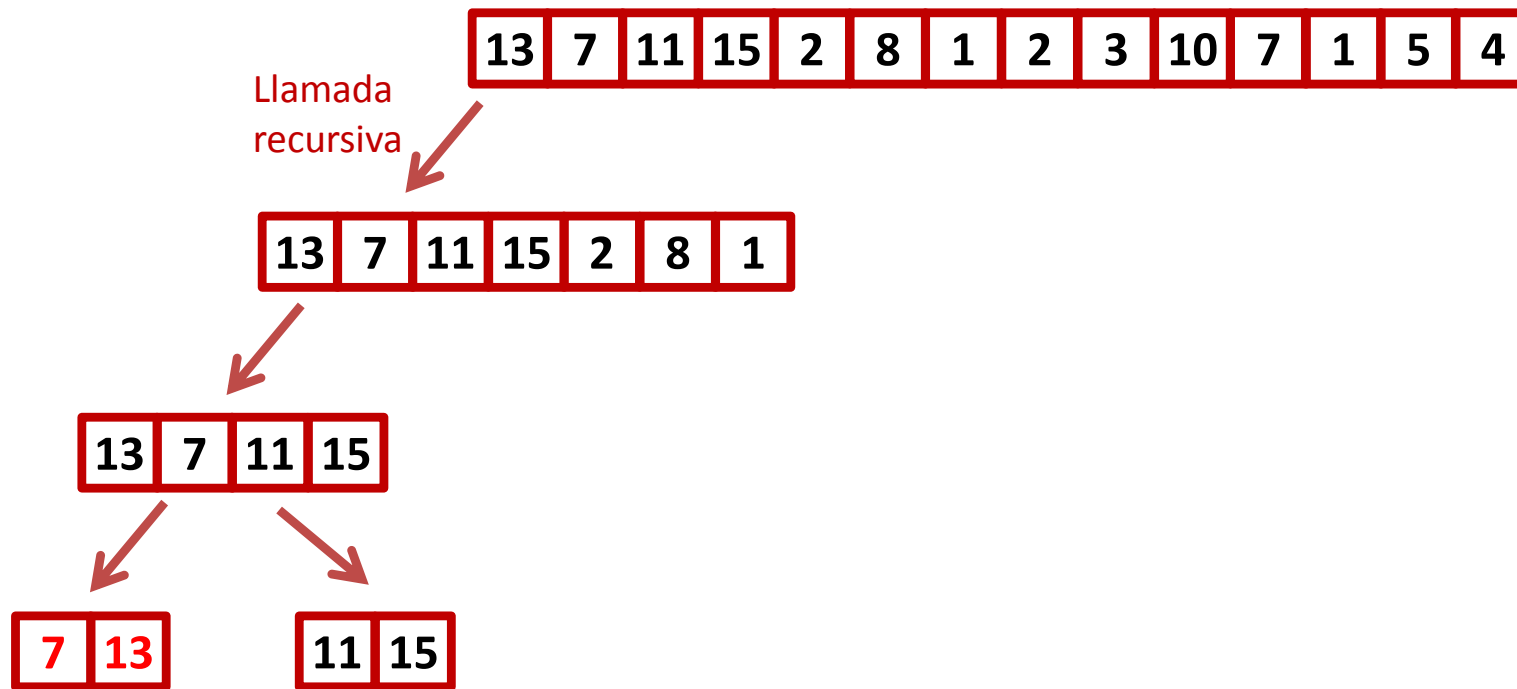
Ordenación por fusión

- Solución:



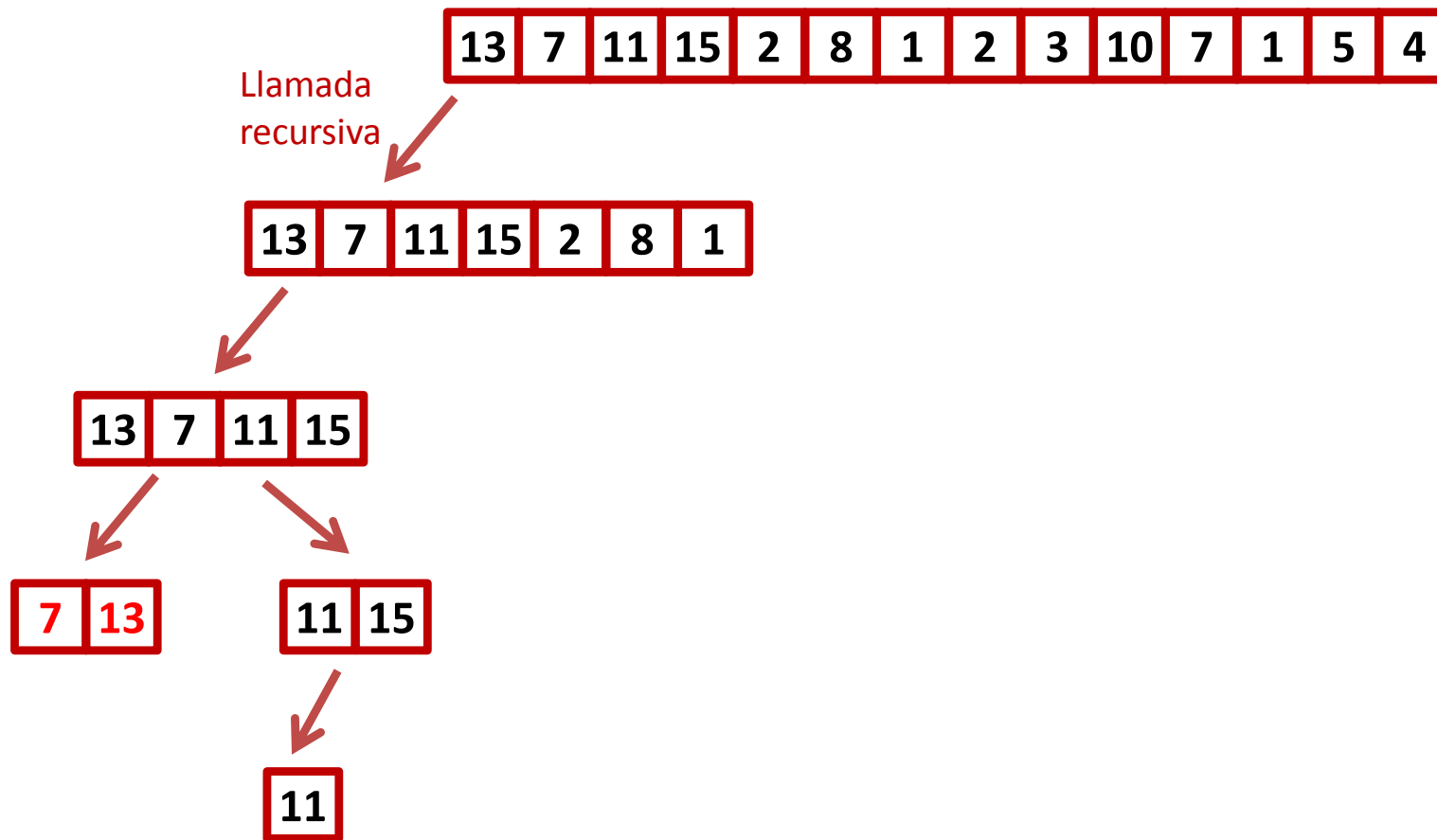
Ordenación por fusión

- Solución:



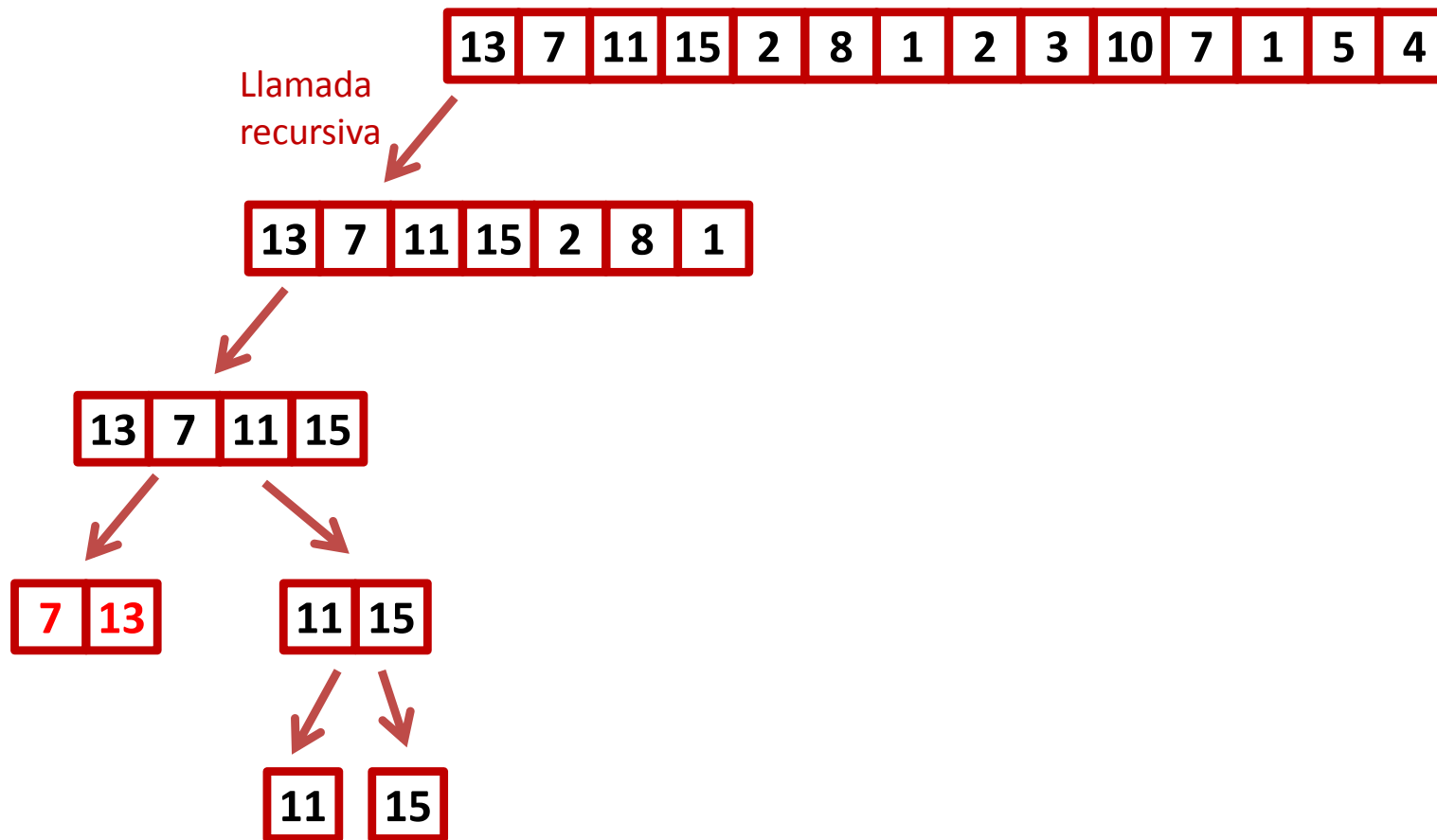
Ordenación por fusión

- Solución:



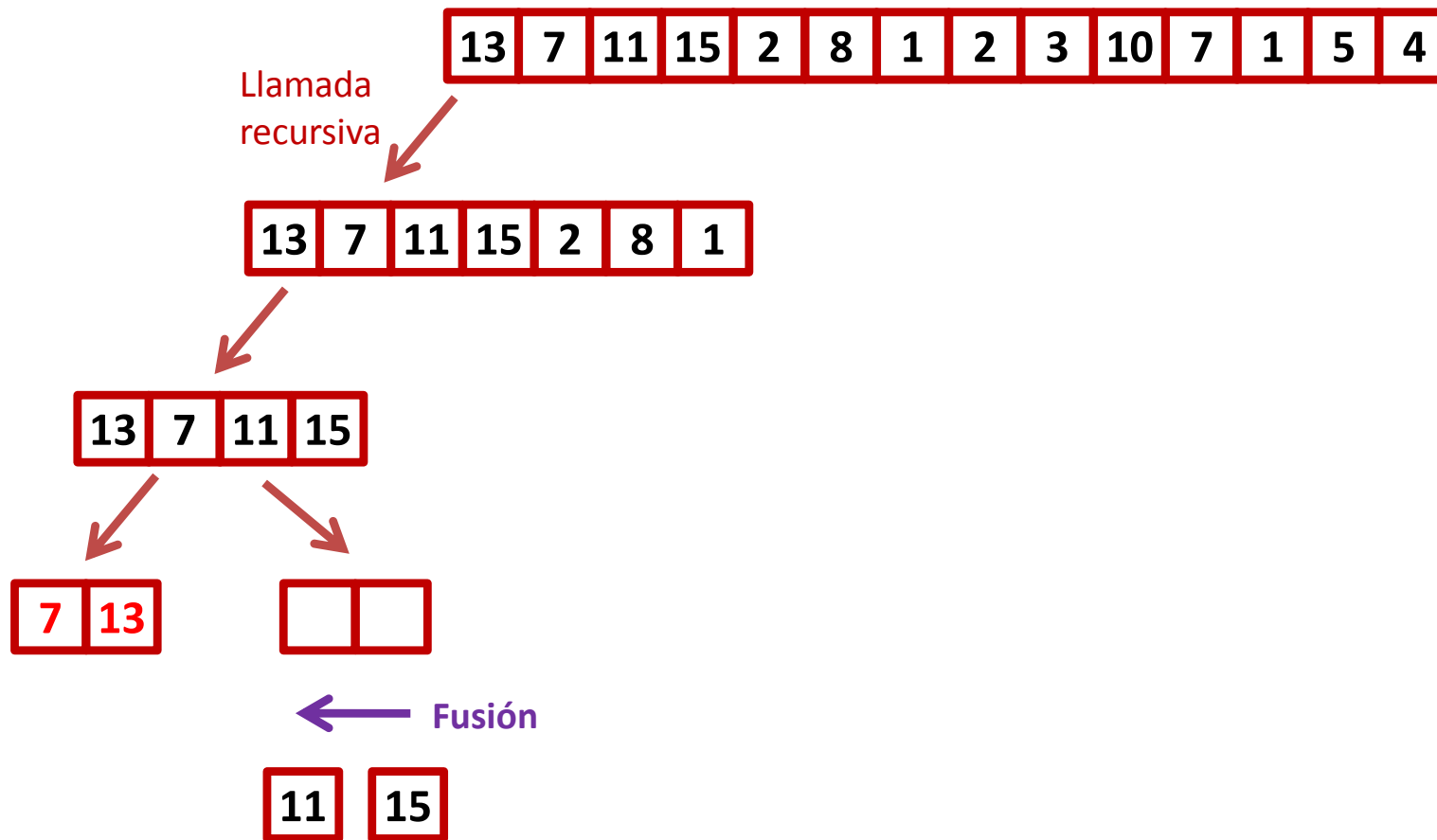
Ordenación por fusión

- Solución:



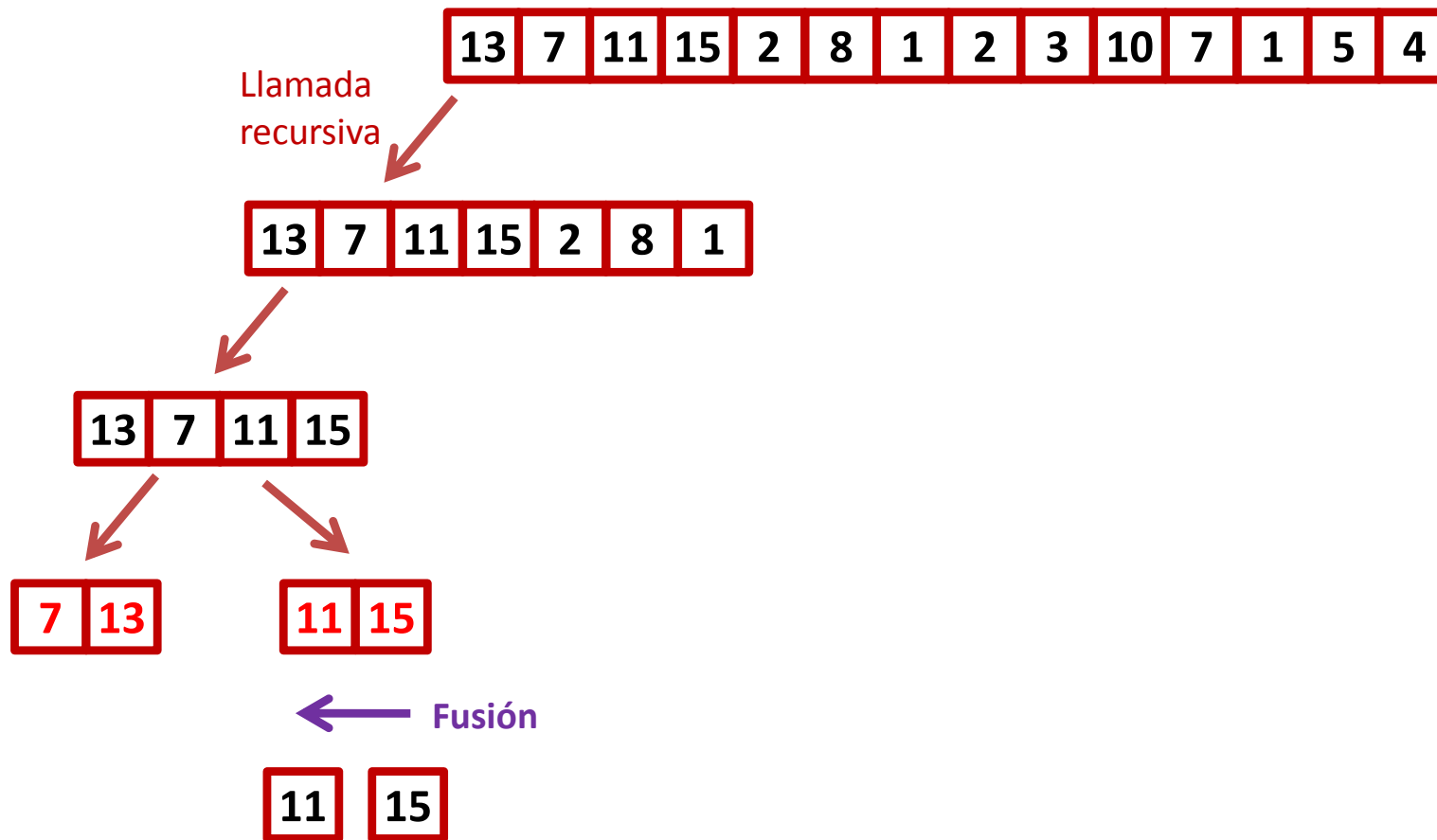
Ordenación por fusión

- Solución:



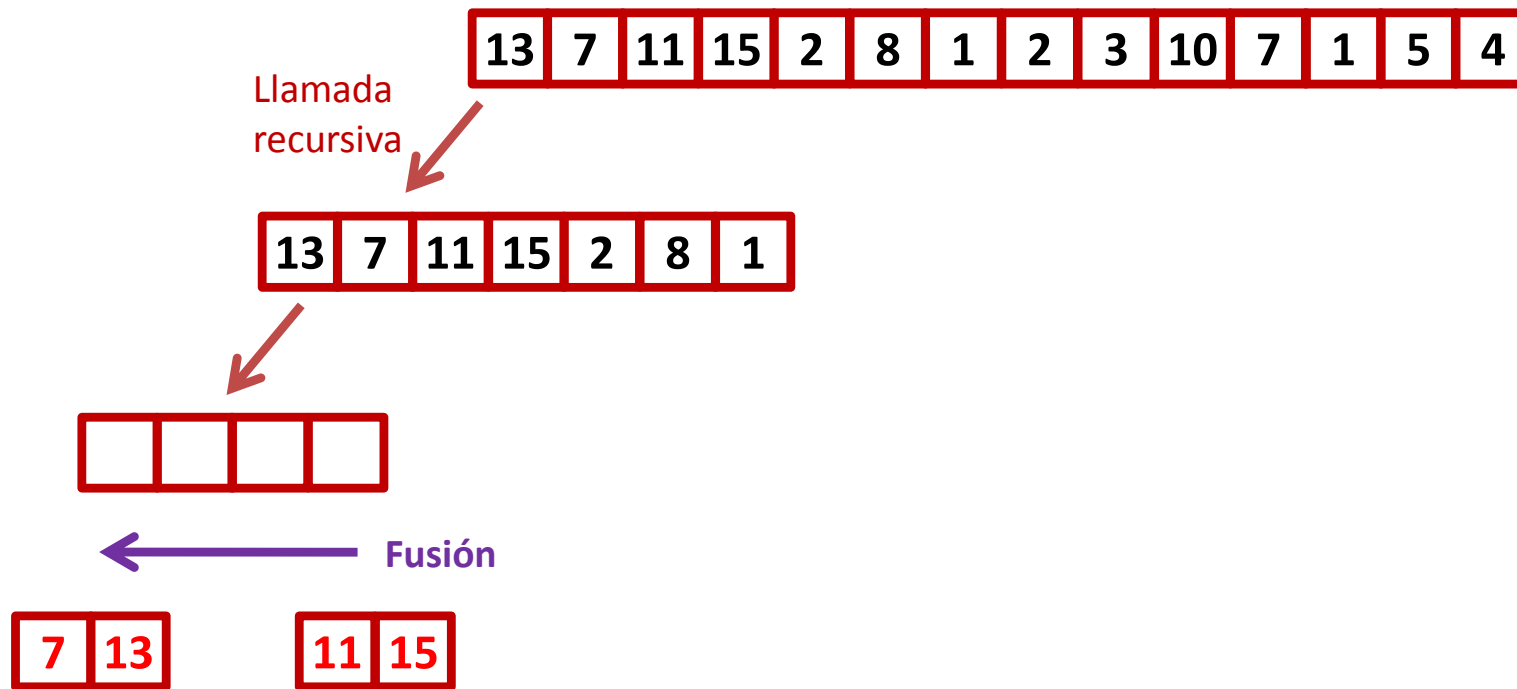
Ordenación por fusión

- Solución:



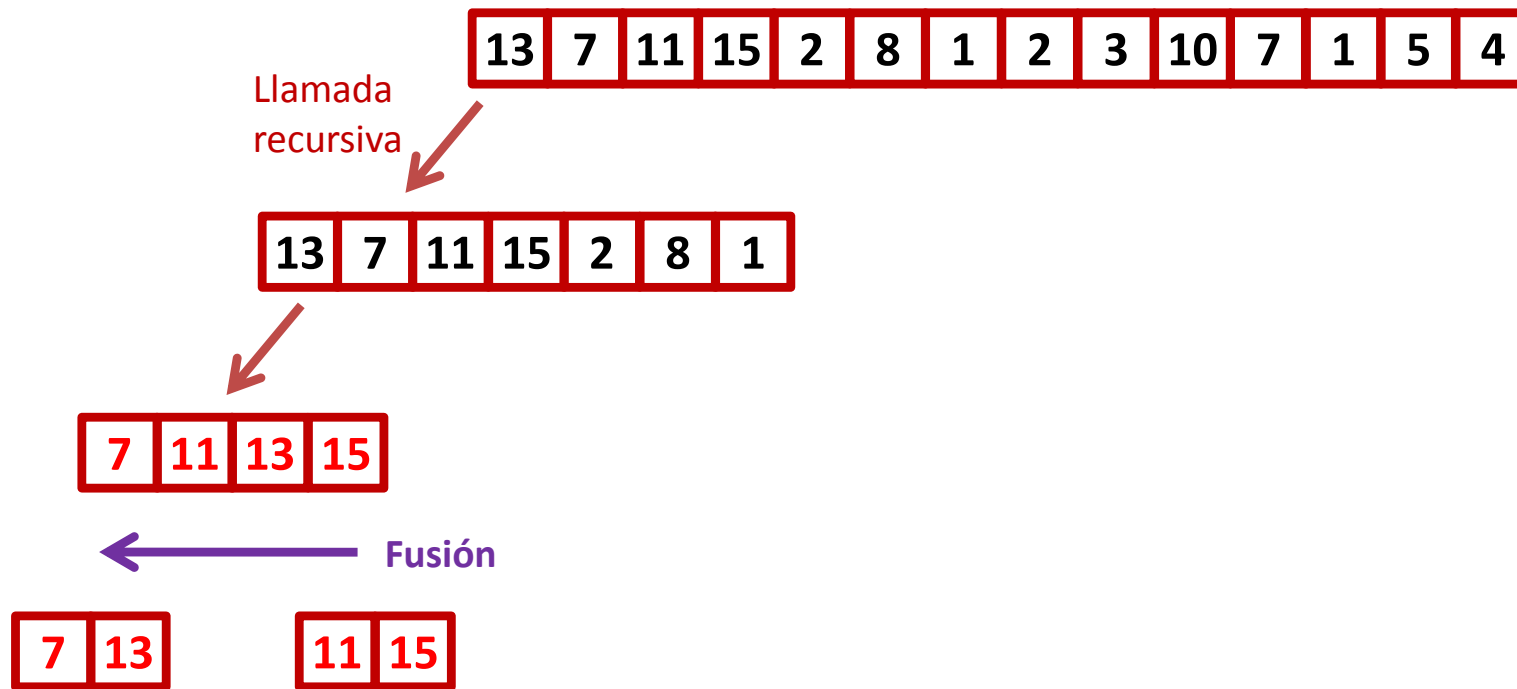
Ordenación por fusión

- Solución:



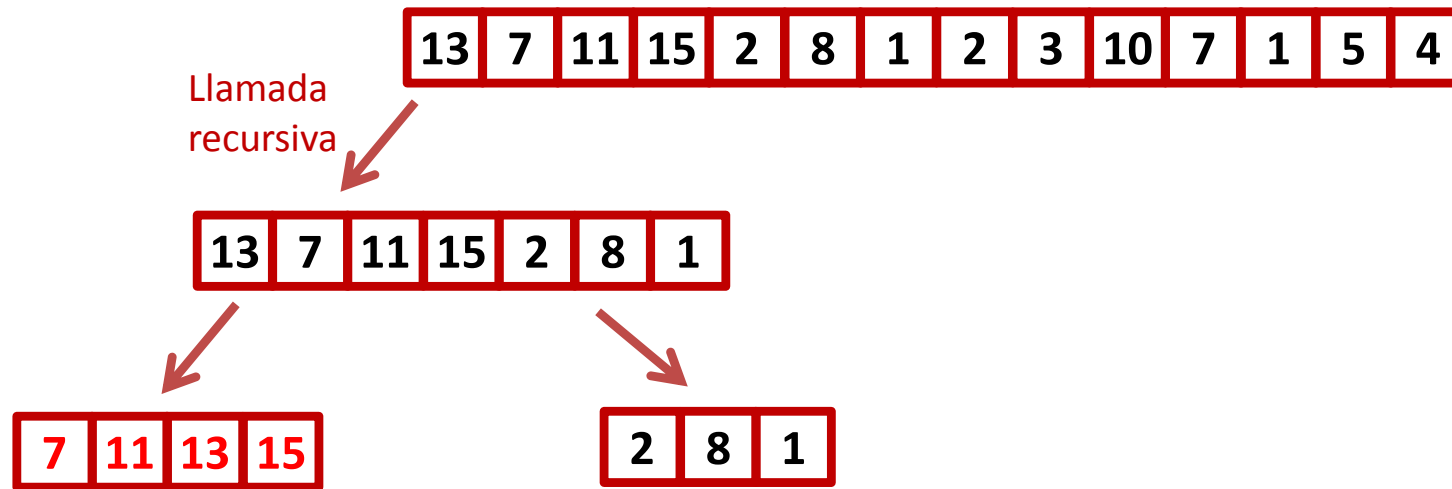
Ordenación por fusión

- Solución:



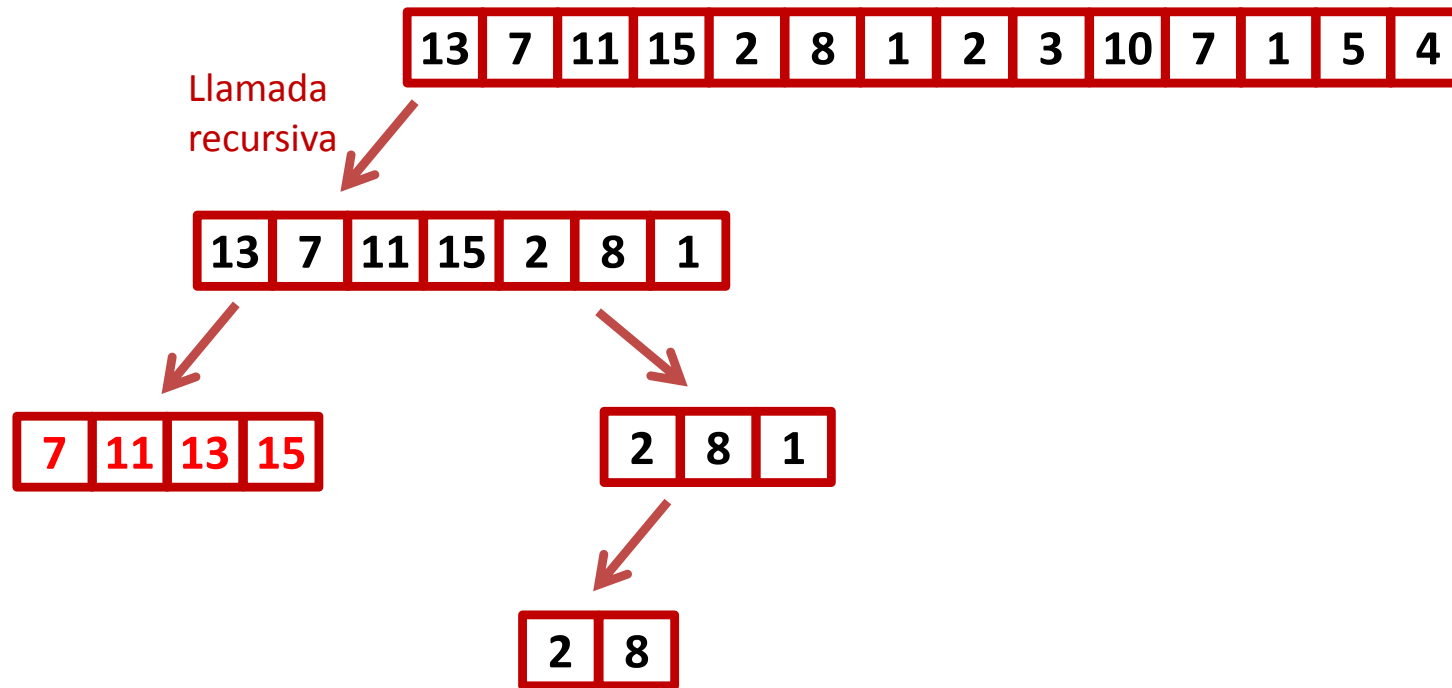
Ordenación por fusión

- Solución:



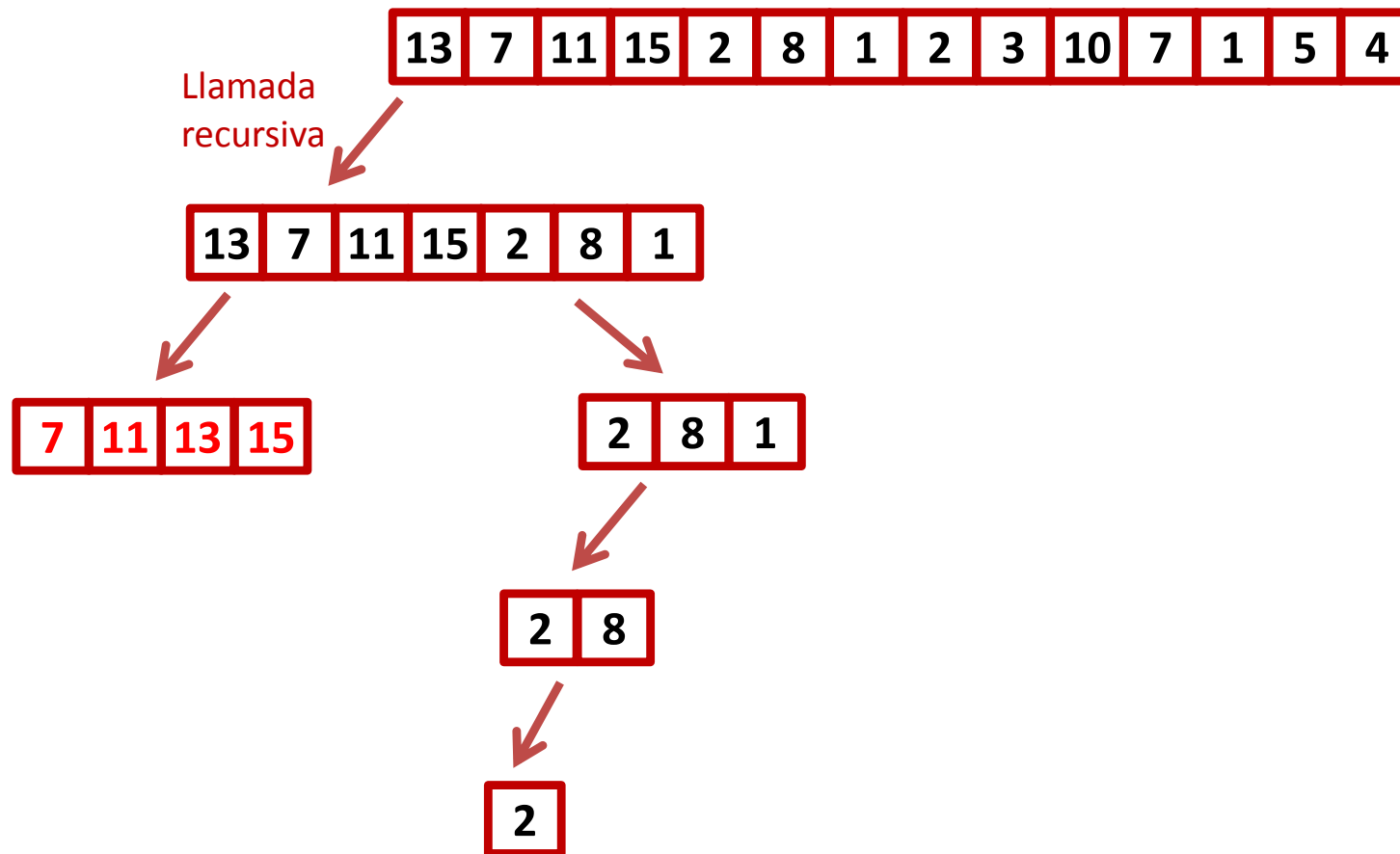
Ordenación por fusión

- Solución:



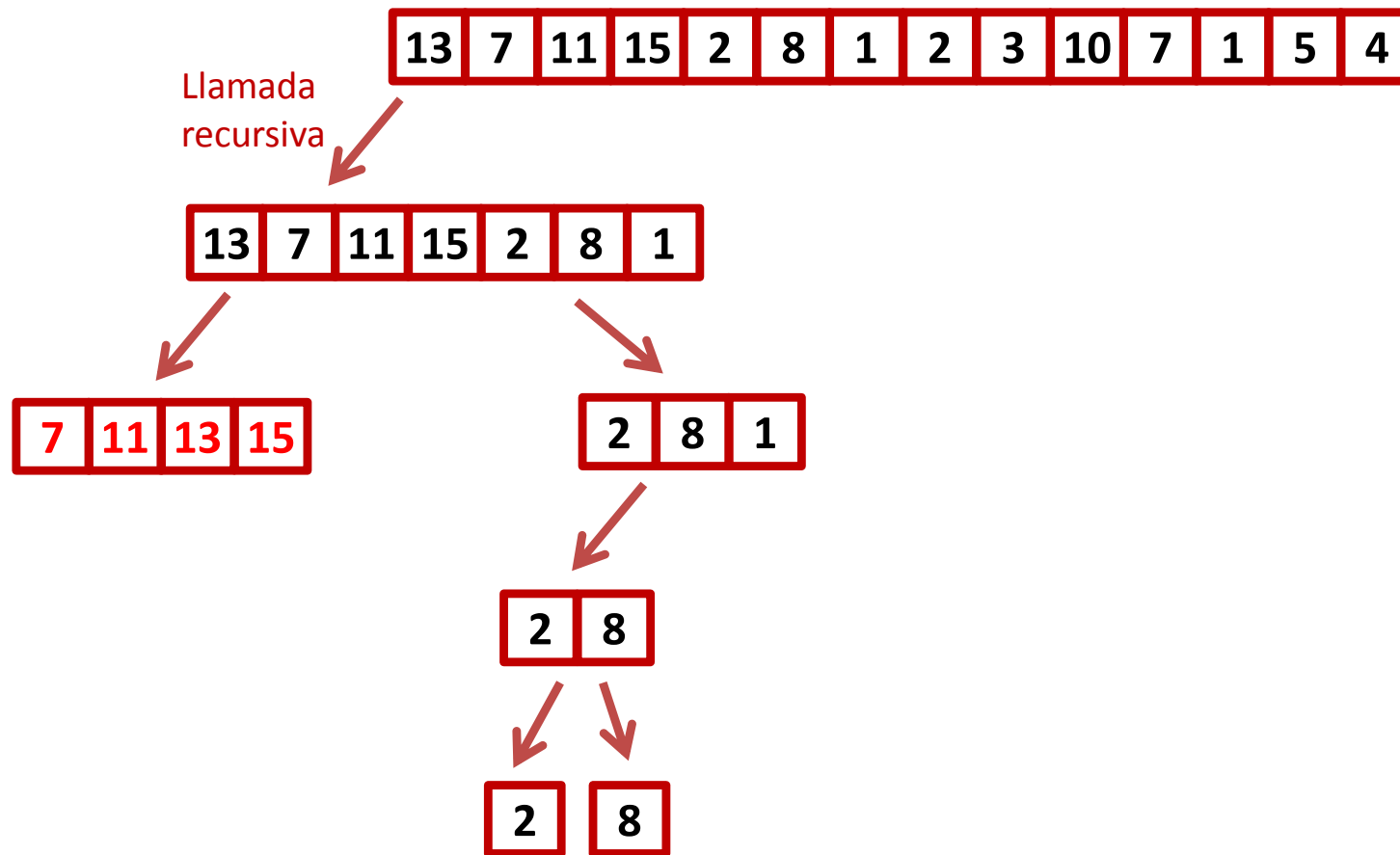
Ordenación por fusión

- Solución:



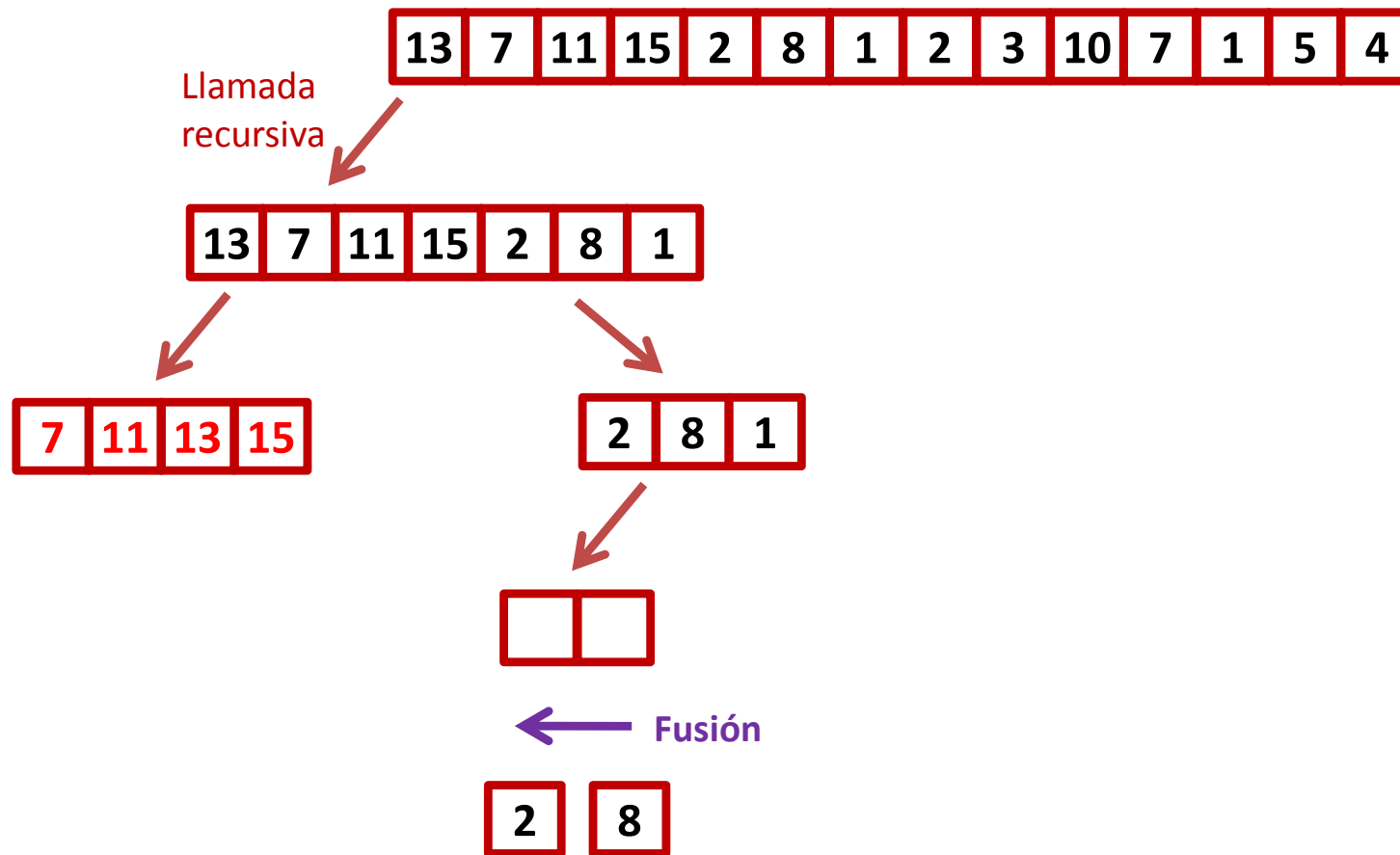
Ordenación por fusión

- Solución:



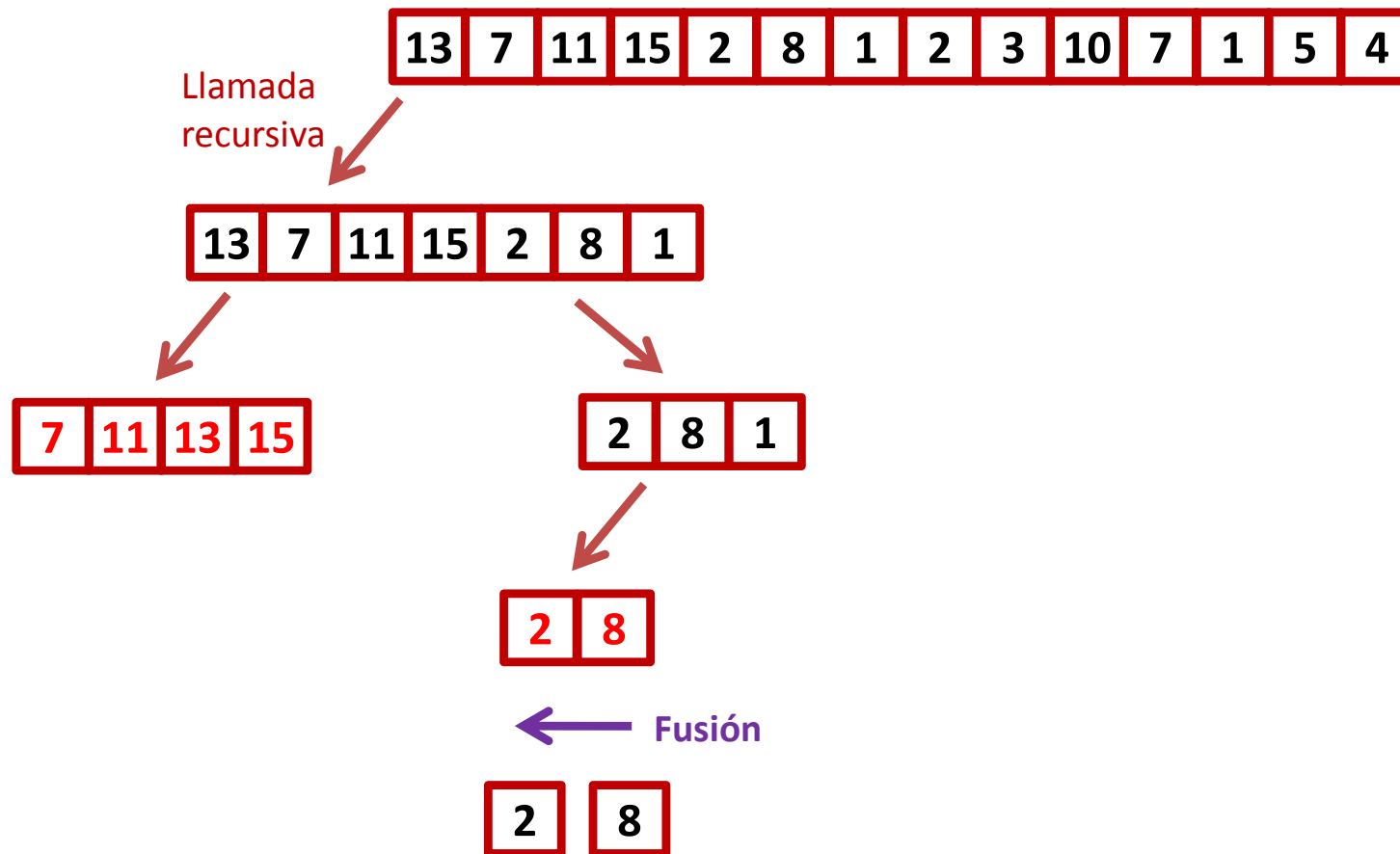
Ordenación por fusión

- Solución:



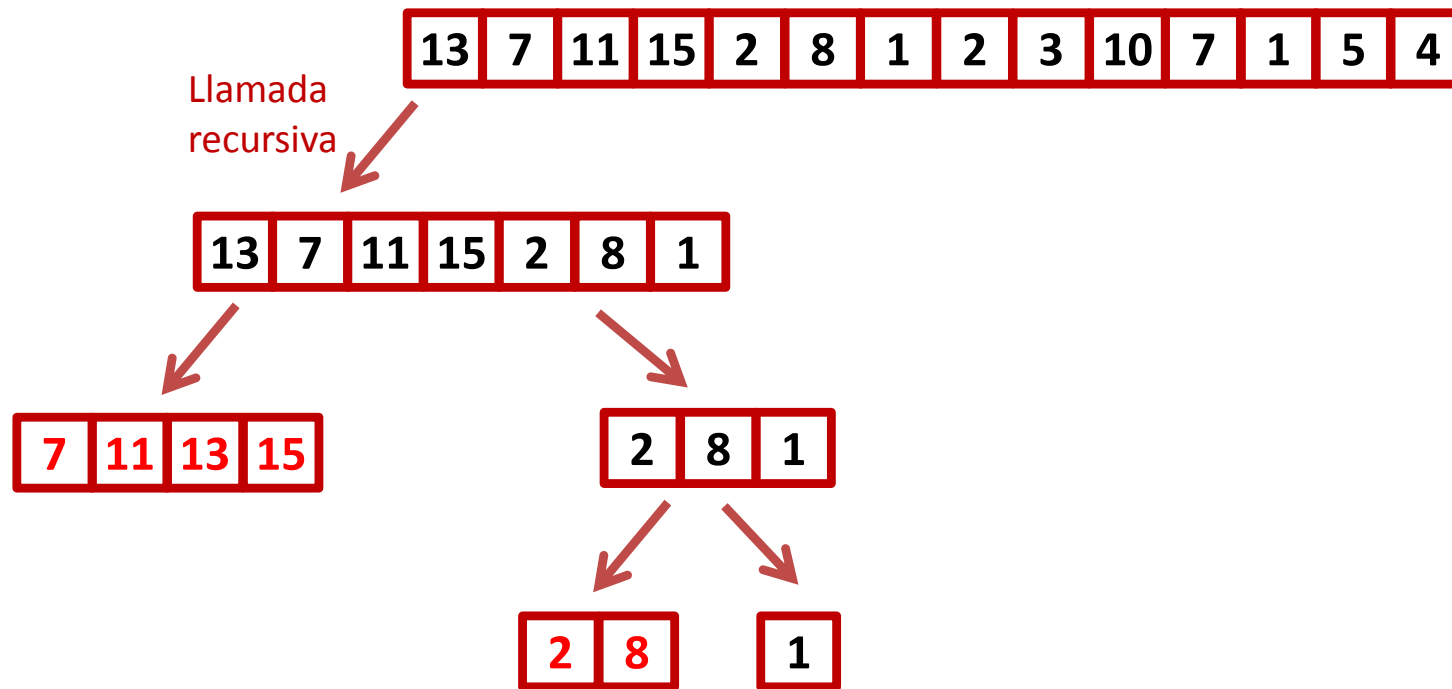
Ordenación por fusión

- Solución:



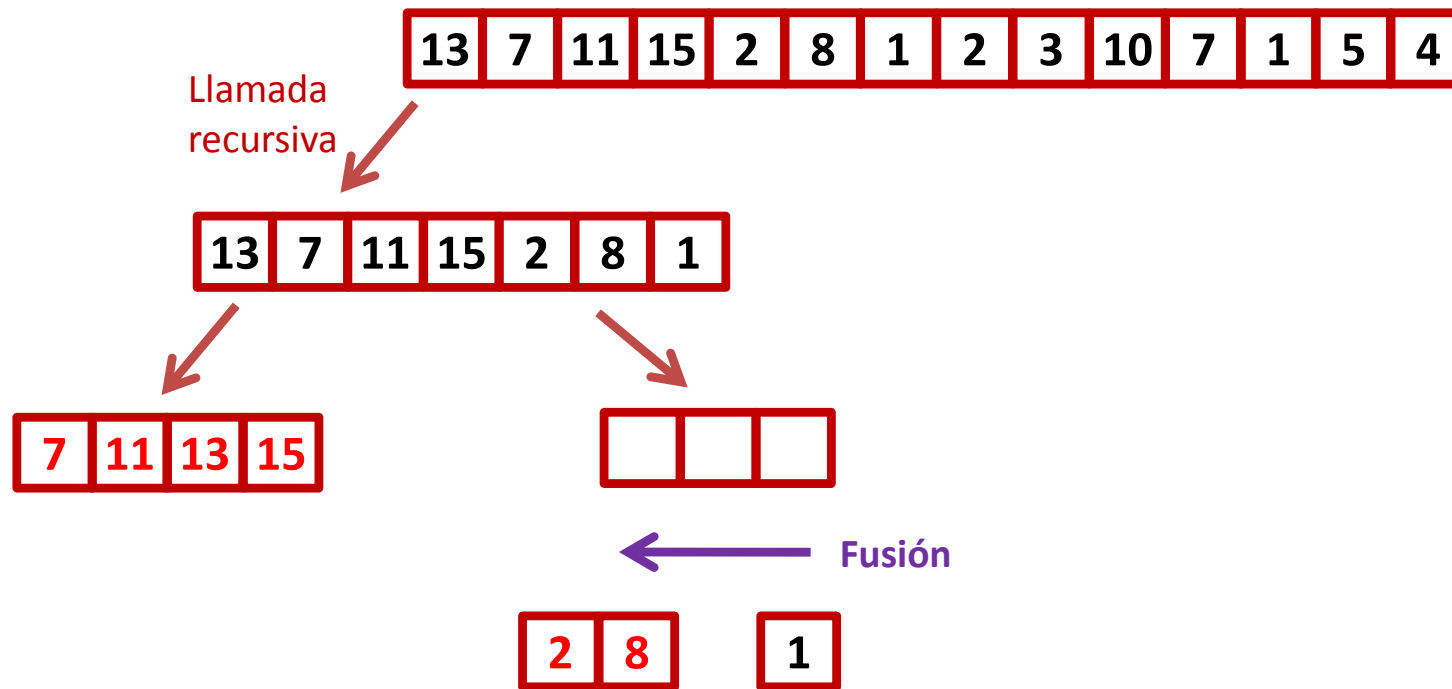
Ordenación por fusión

- Solución:



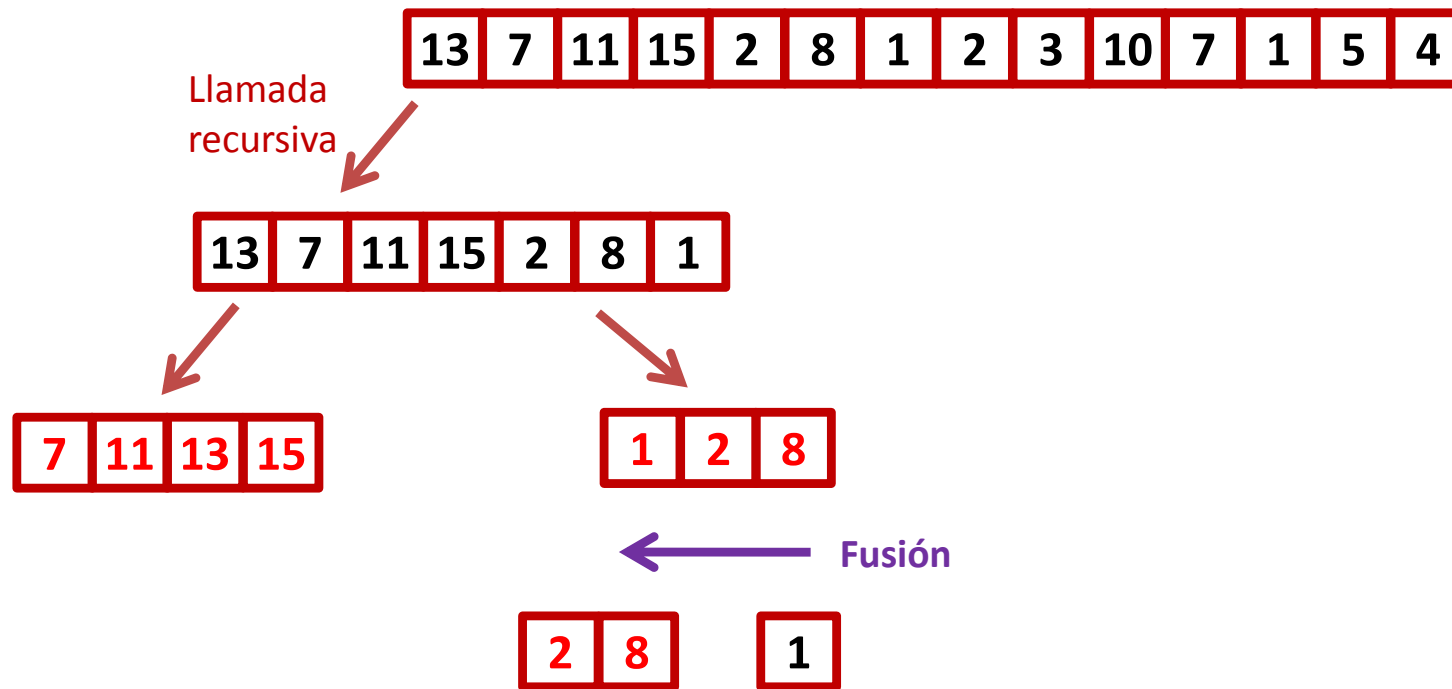
Ordenación por fusión

- Solución:



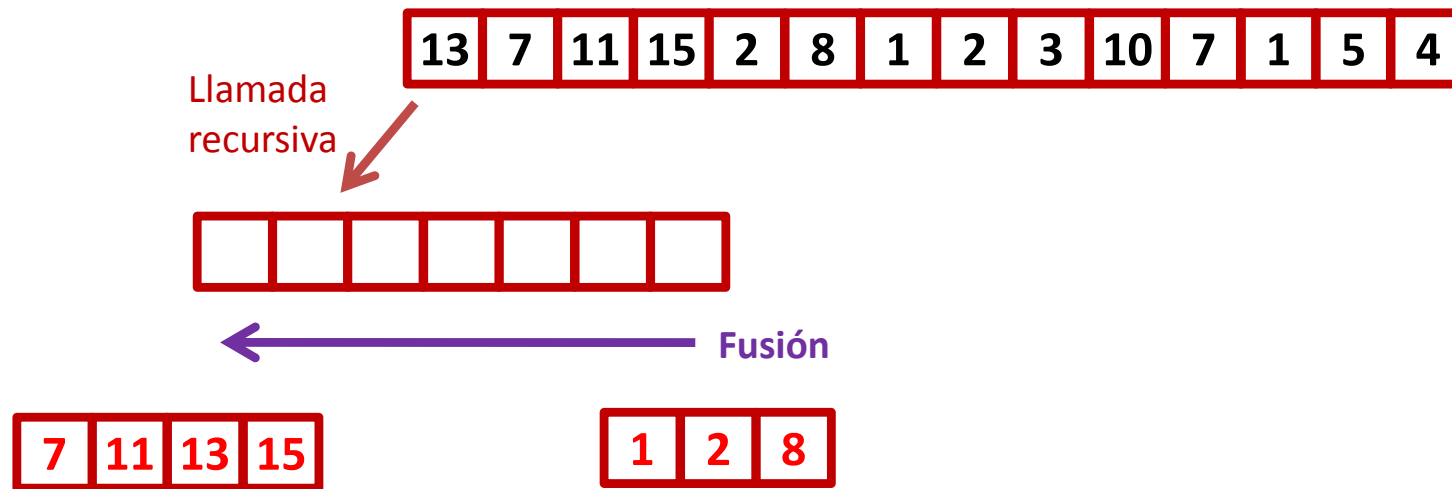
Ordenación por fusión

- Solución:



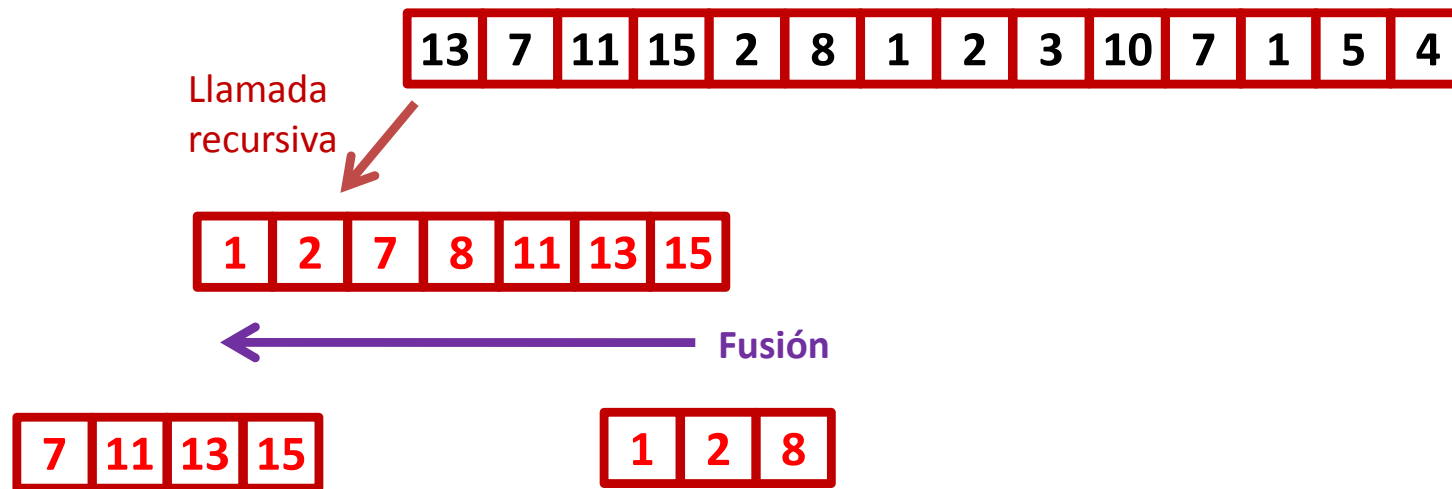
Ordenación por fusión

- Solución:



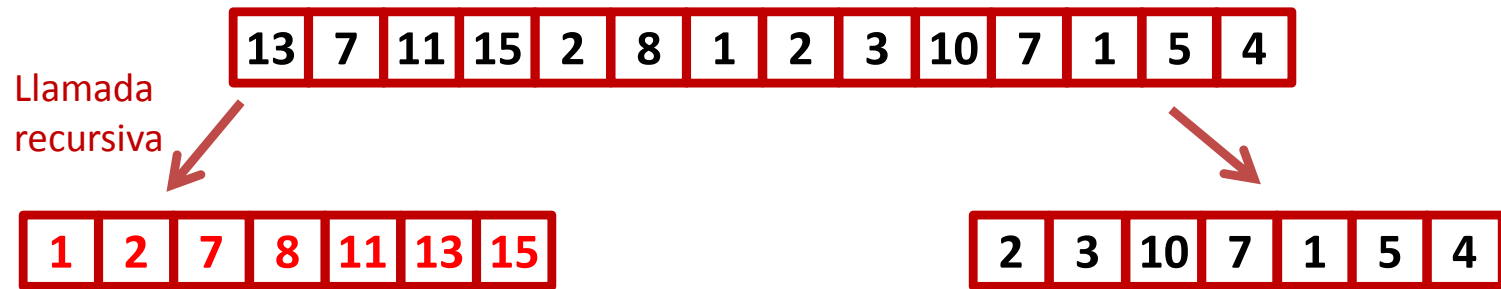
Ordenación por fusión

- Solución:



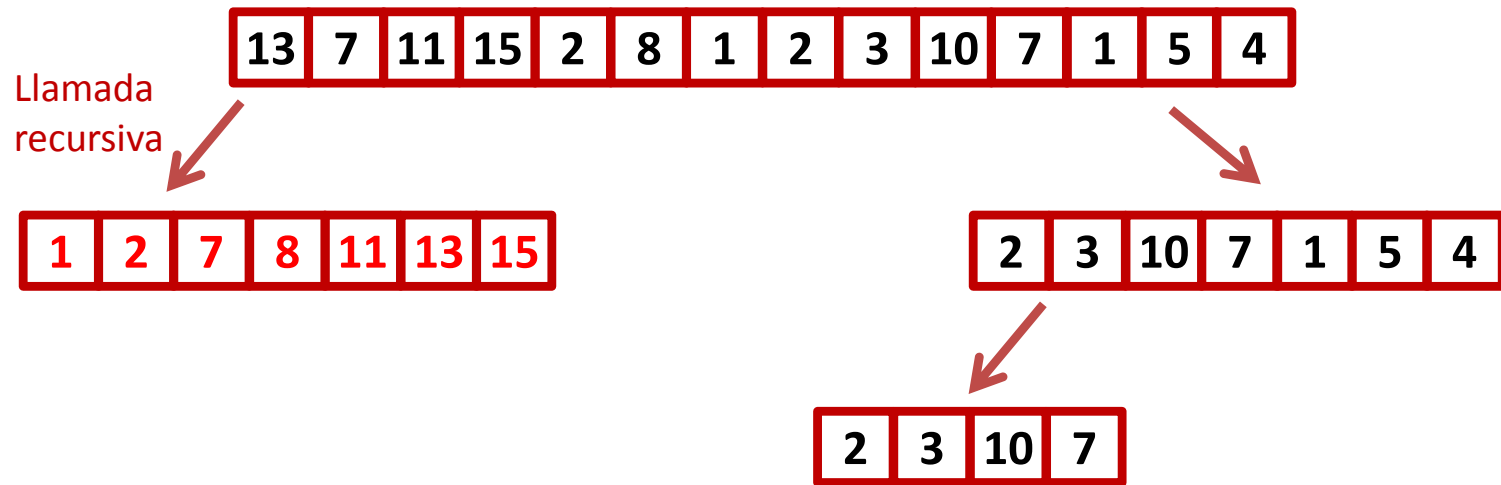
Ordenación por fusión

- Solución:



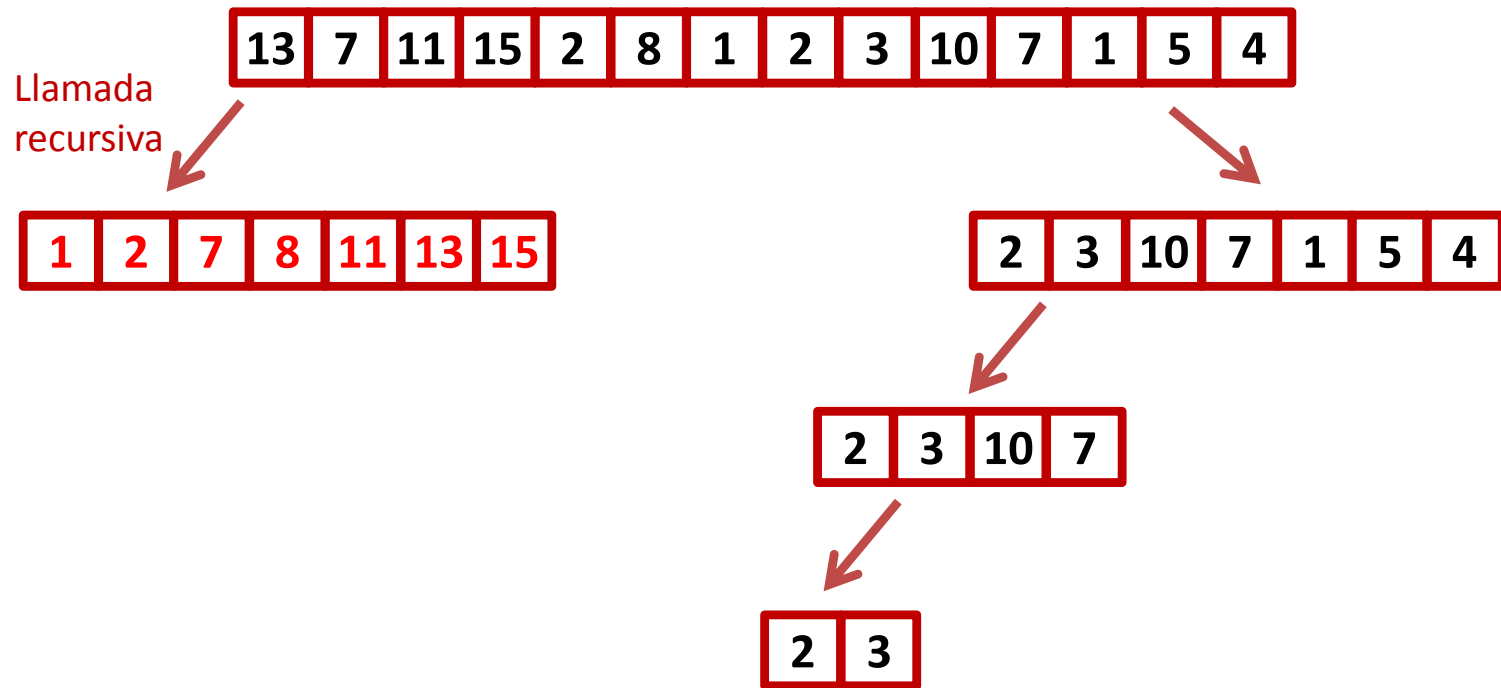
Ordenación por fusión

- Solución:



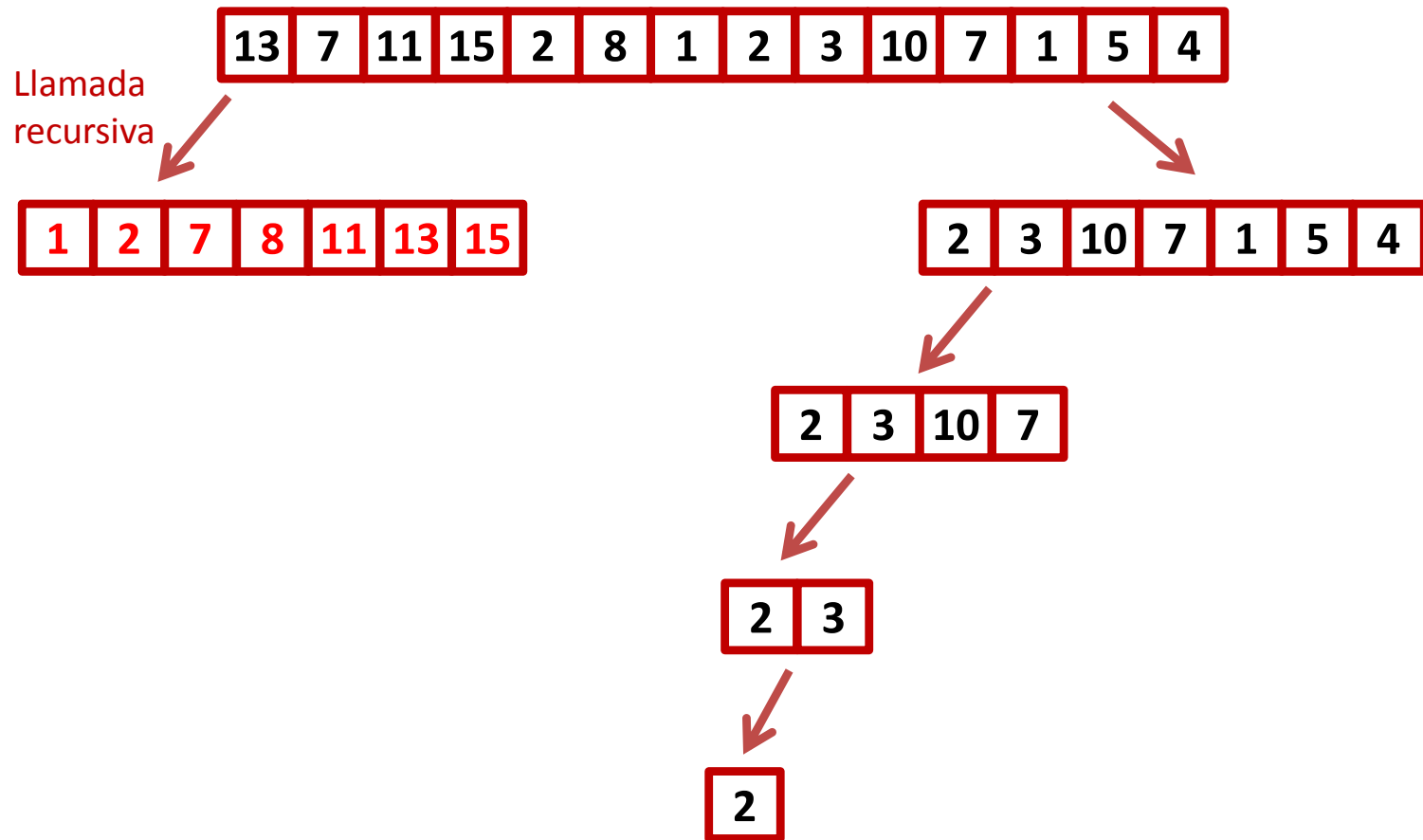
Ordenación por fusión

- Solución:



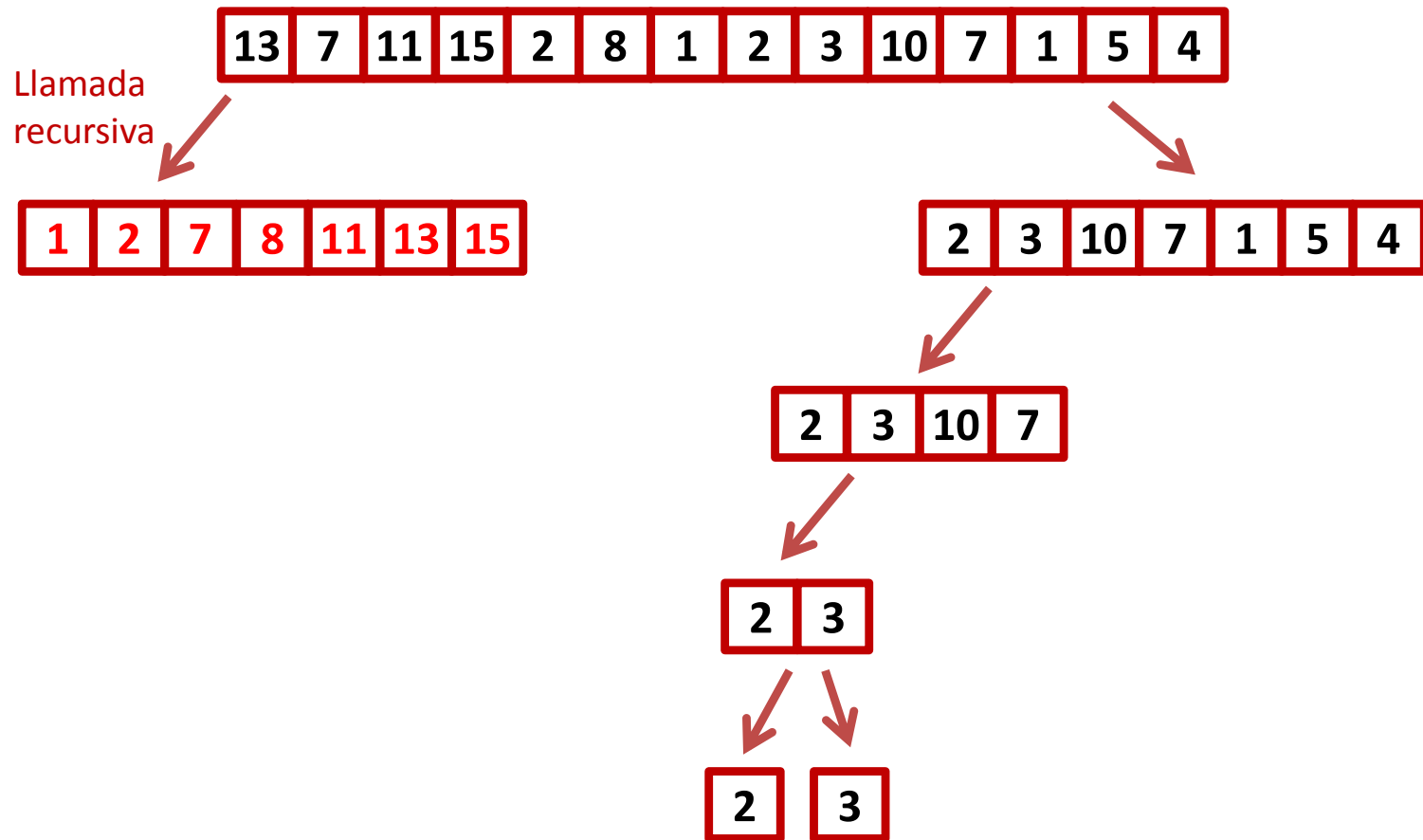
Ordenación por fusión

- Solución:



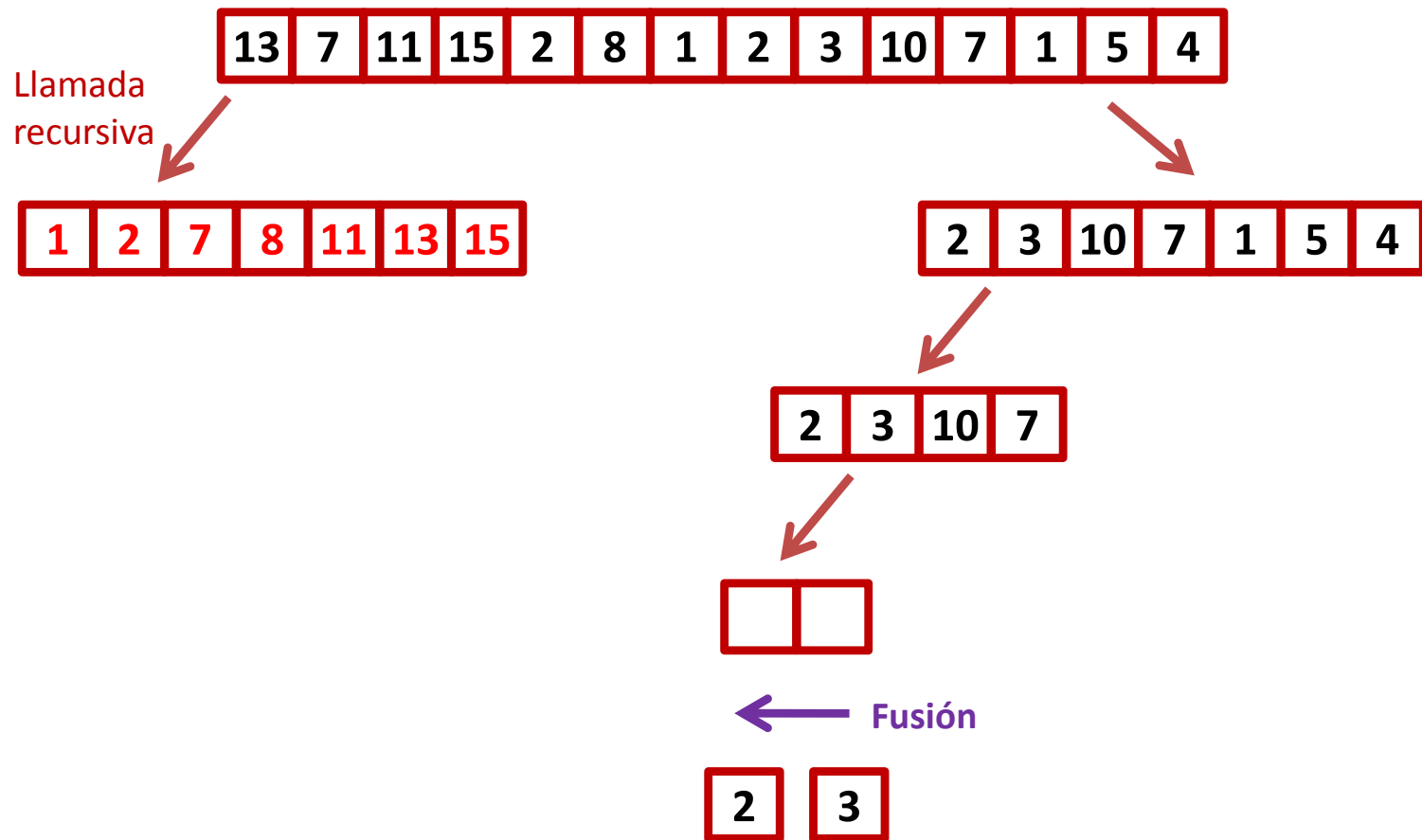
Ordenación por fusión

- Solución:



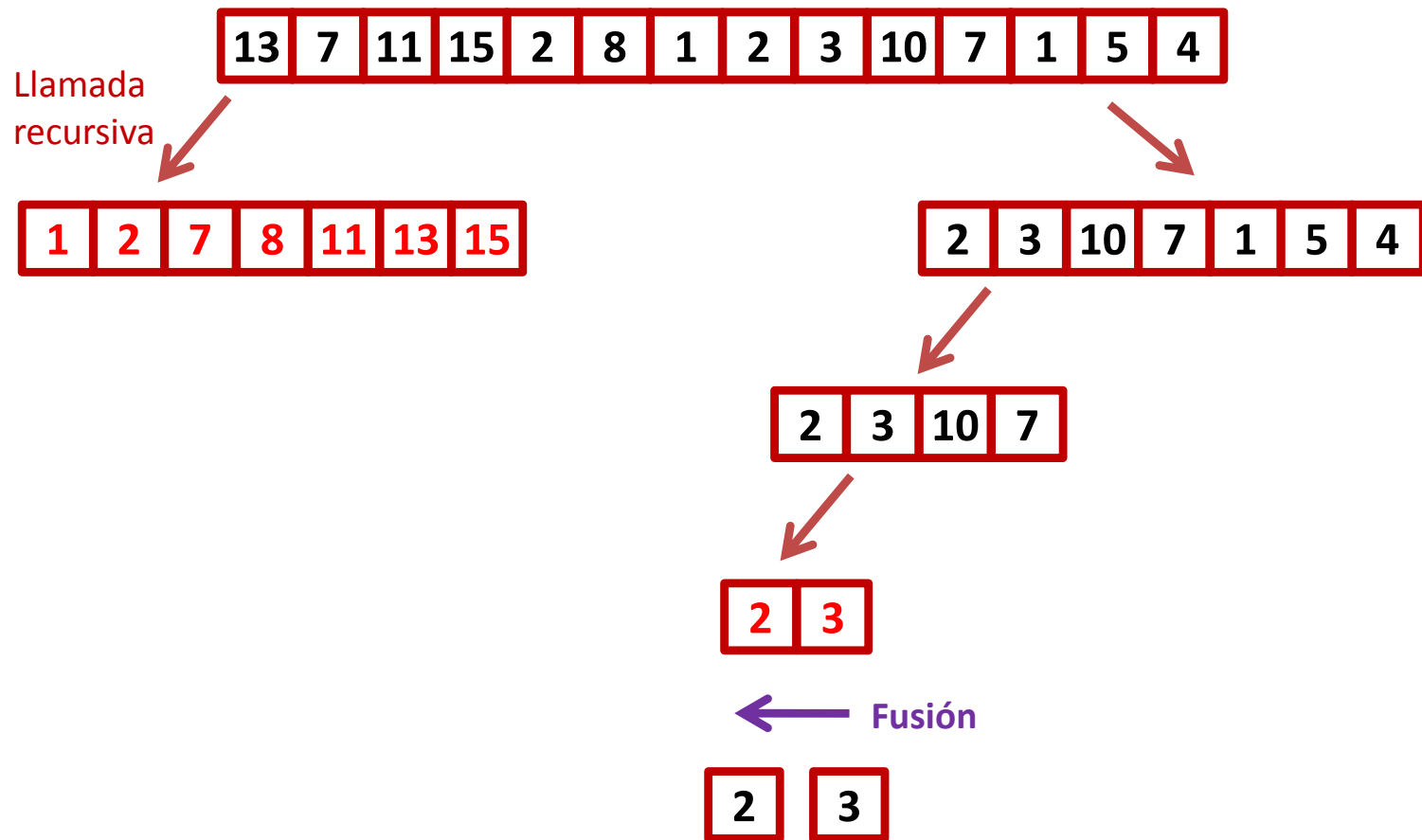
Ordenación por fusión

- Solución:



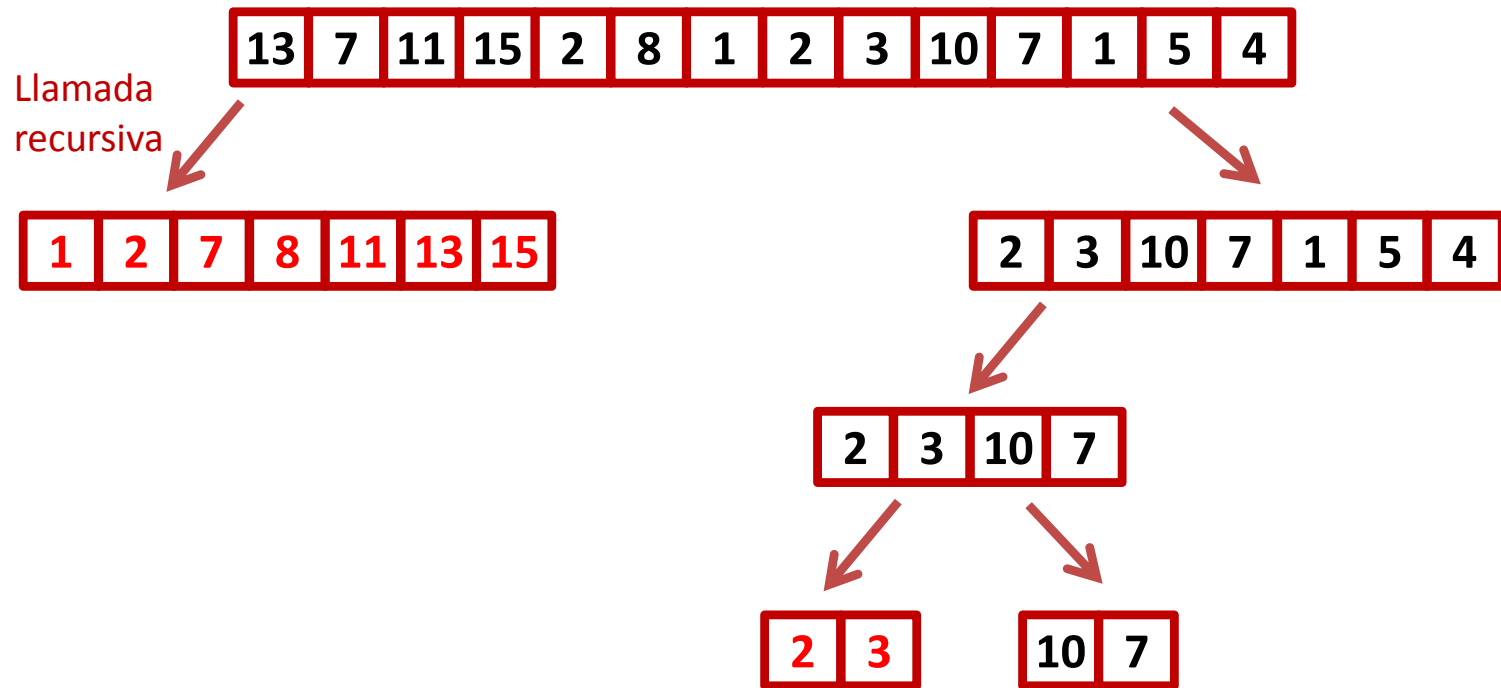
Ordenación por fusión

- Solución:



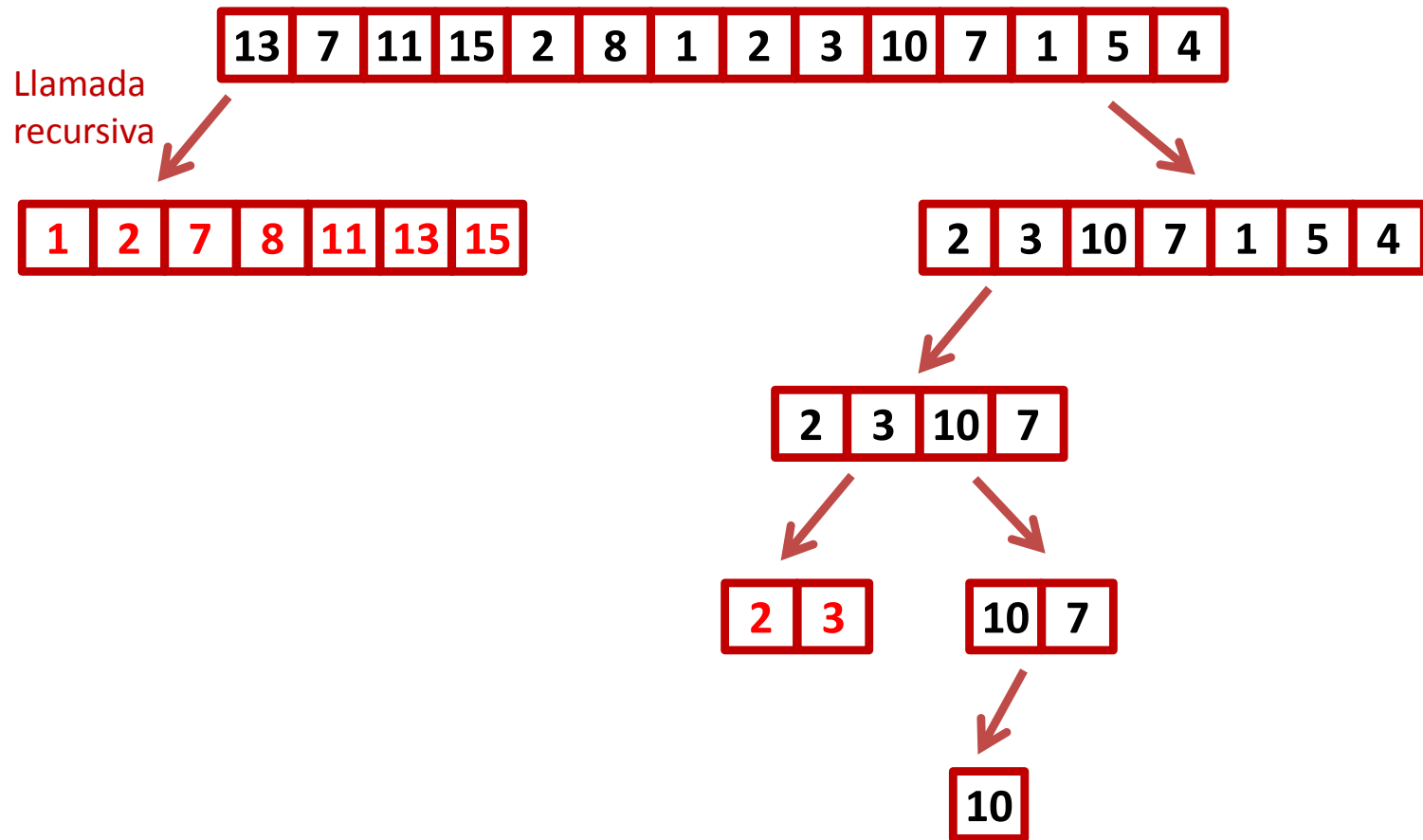
Ordenación por fusión

- Solución:



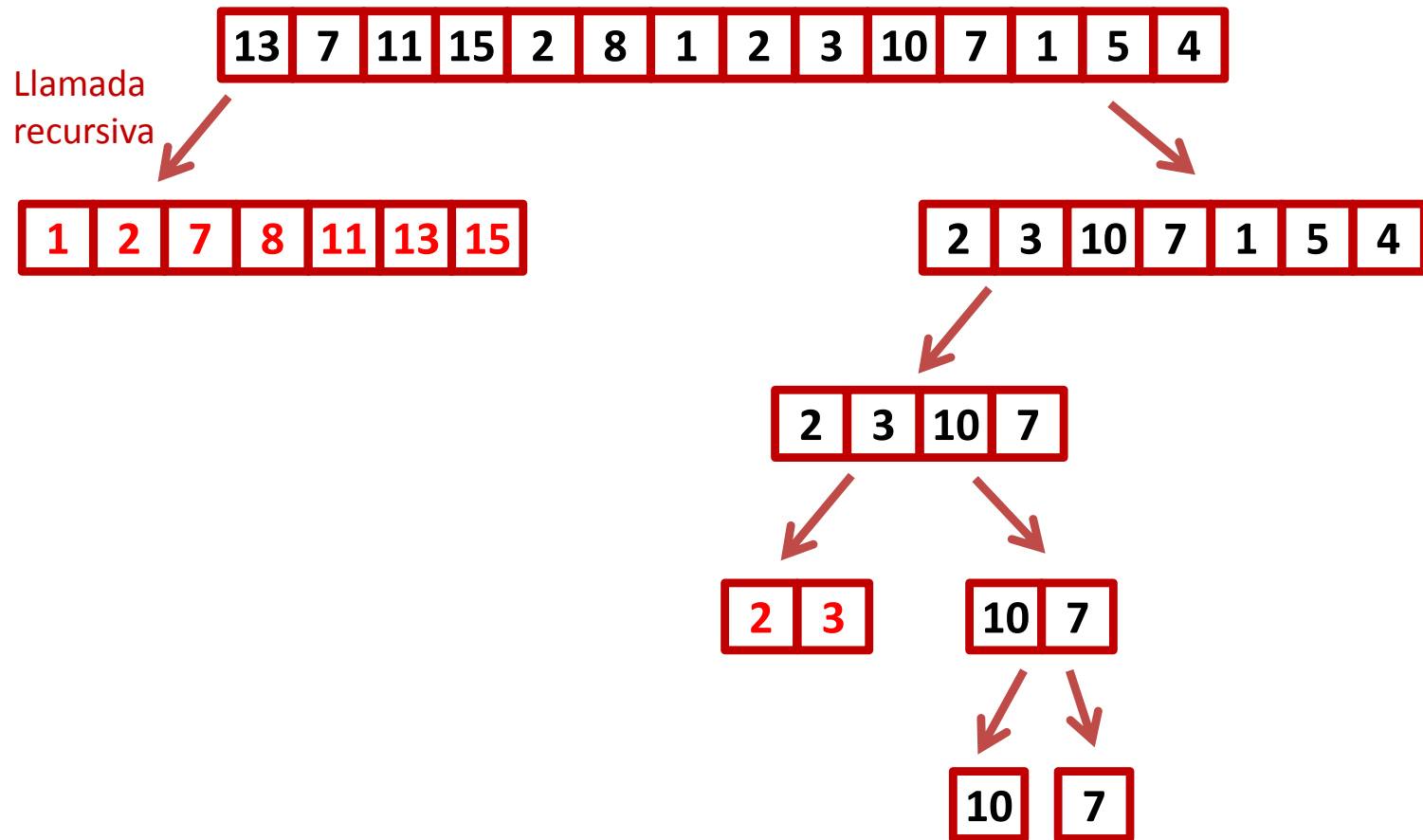
Ordenación por fusión

- Solución:



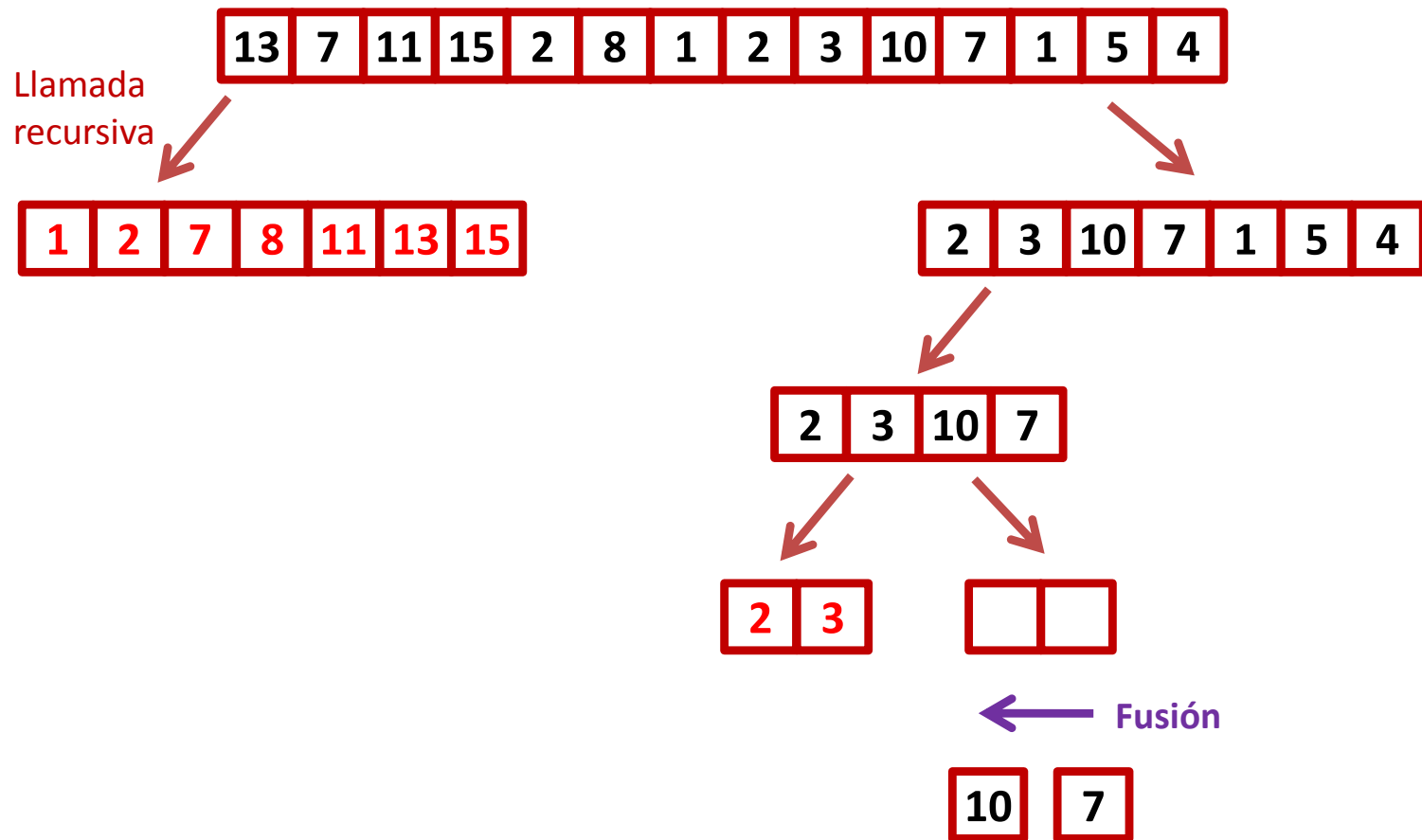
Ordenación por fusión

- Solución:



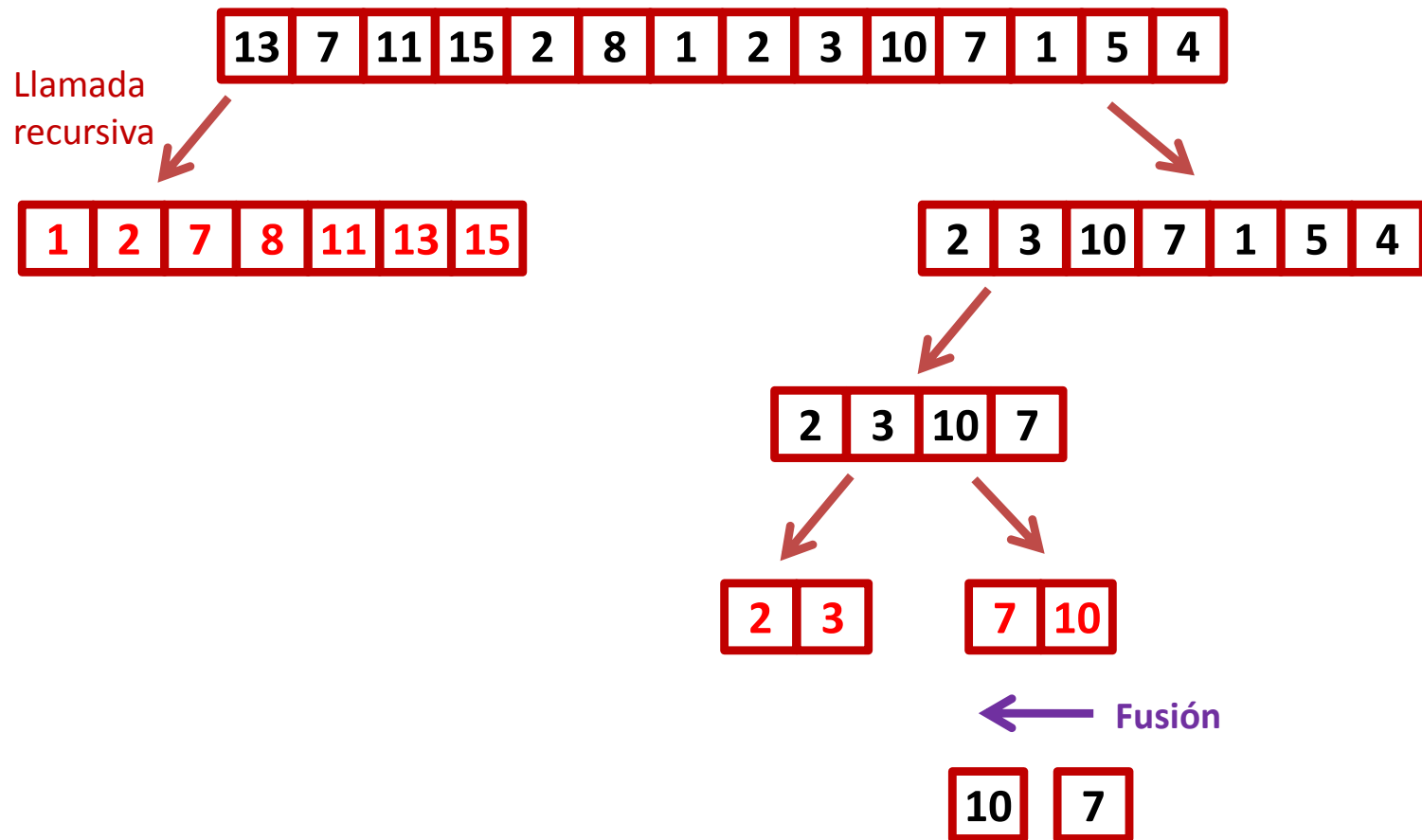
Ordenación por fusión

- Solución:



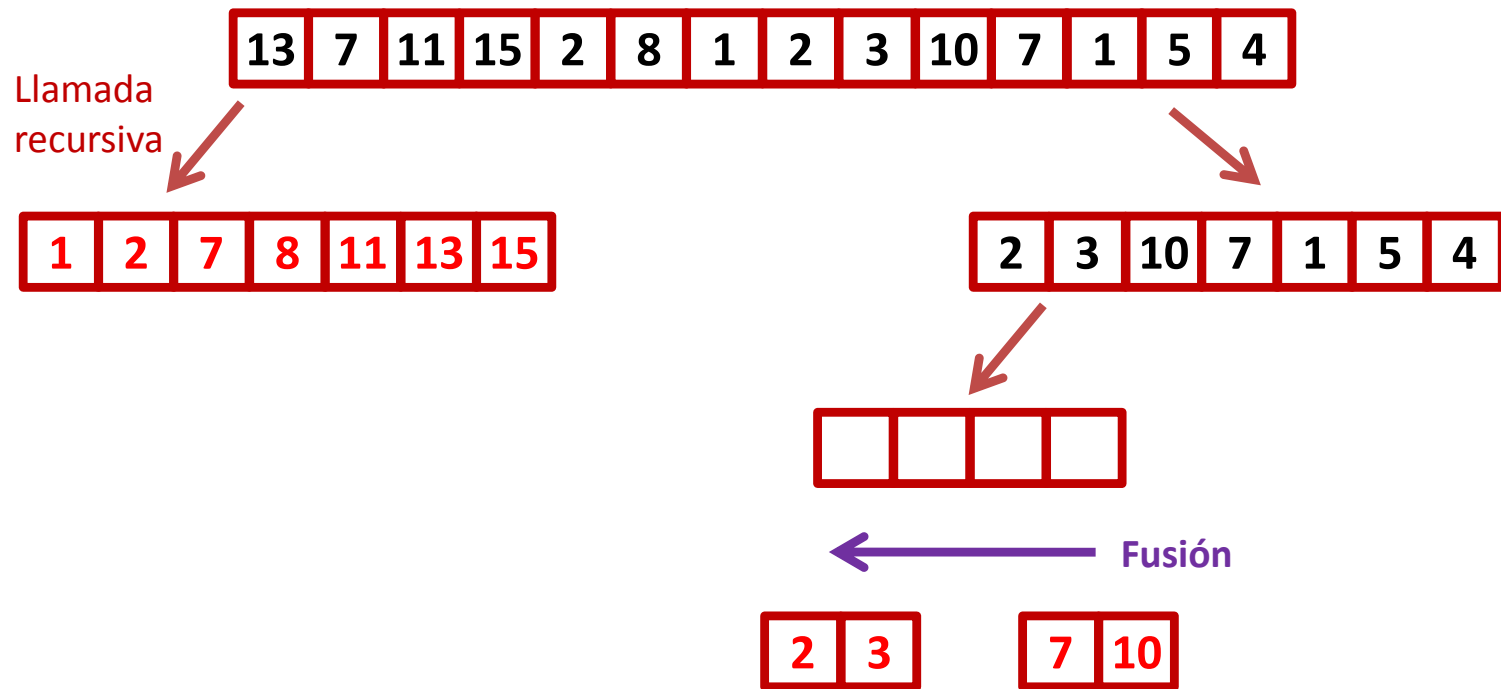
Ordenación por fusión

- Solución:



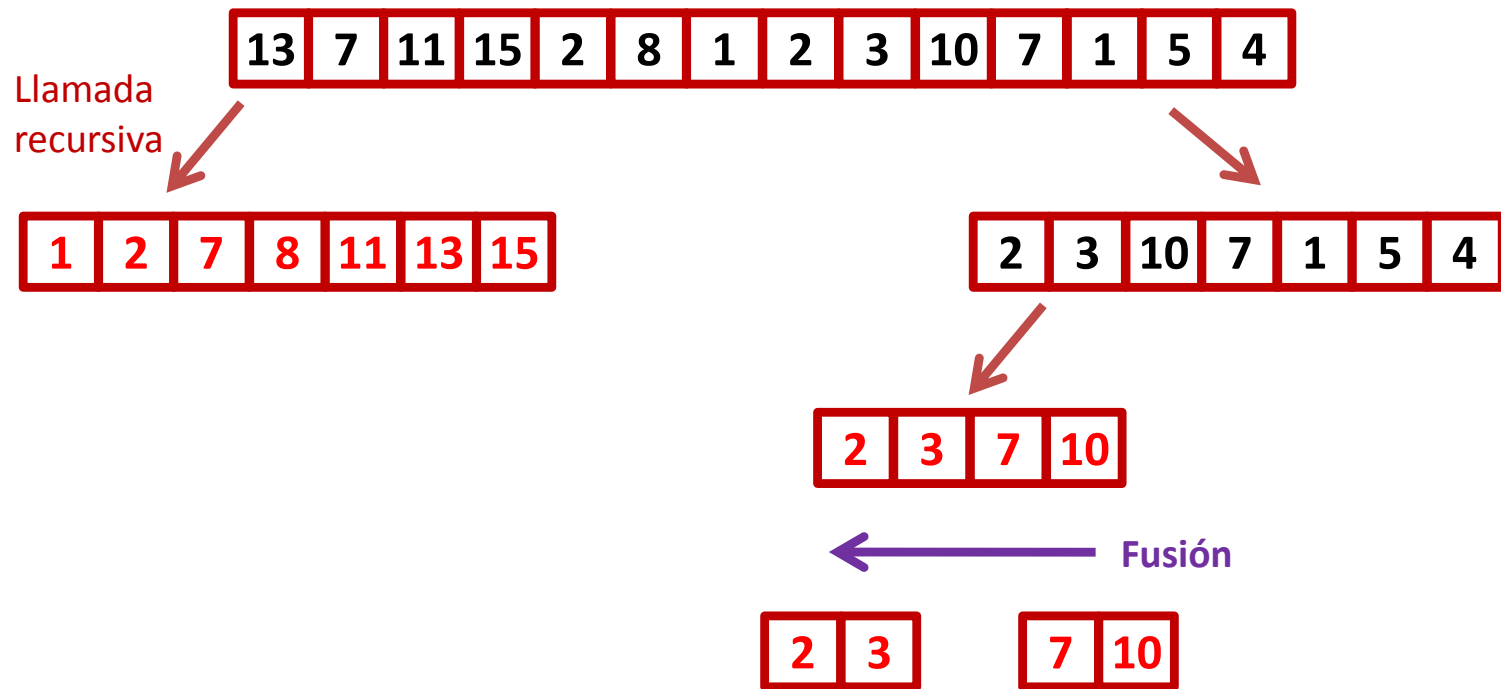
Ordenación por fusión

- Solución:



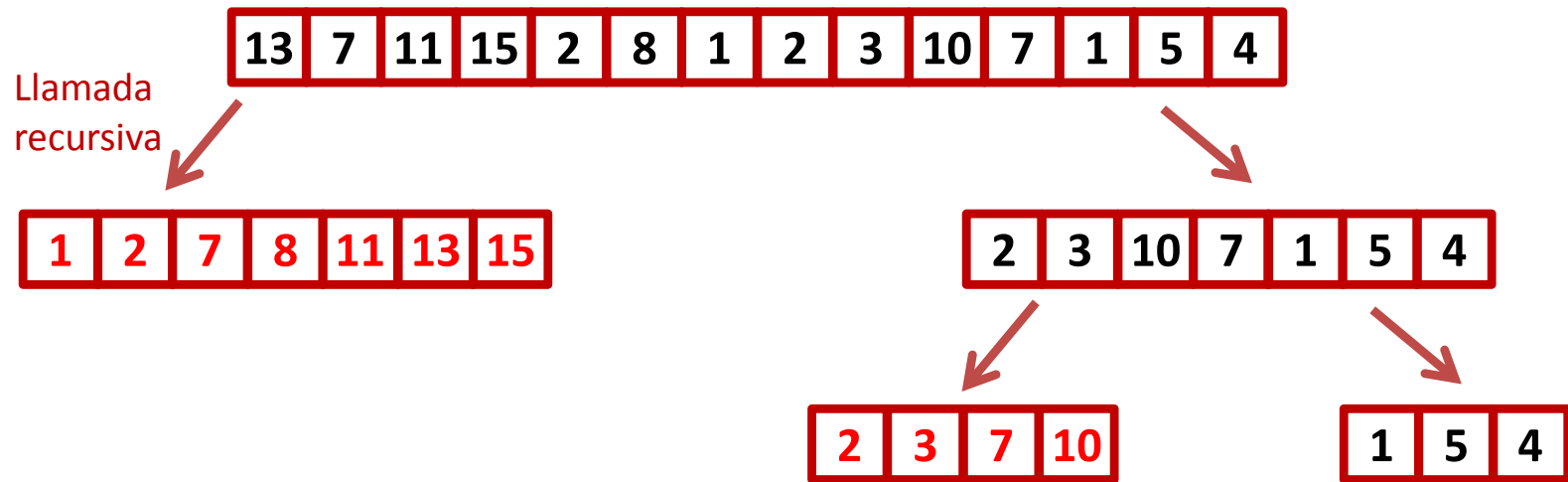
Ordenación por fusión

- Solución:



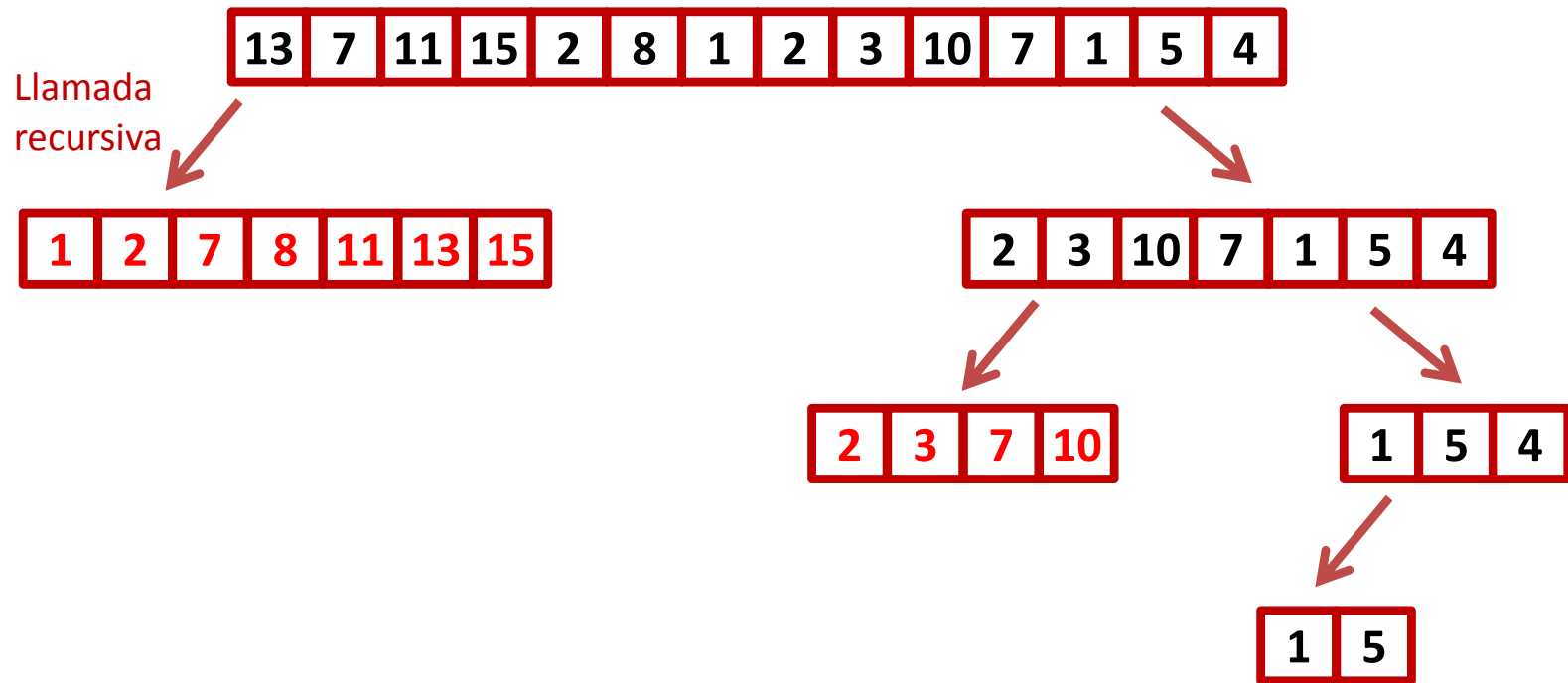
Ordenación por fusión

- Solución:



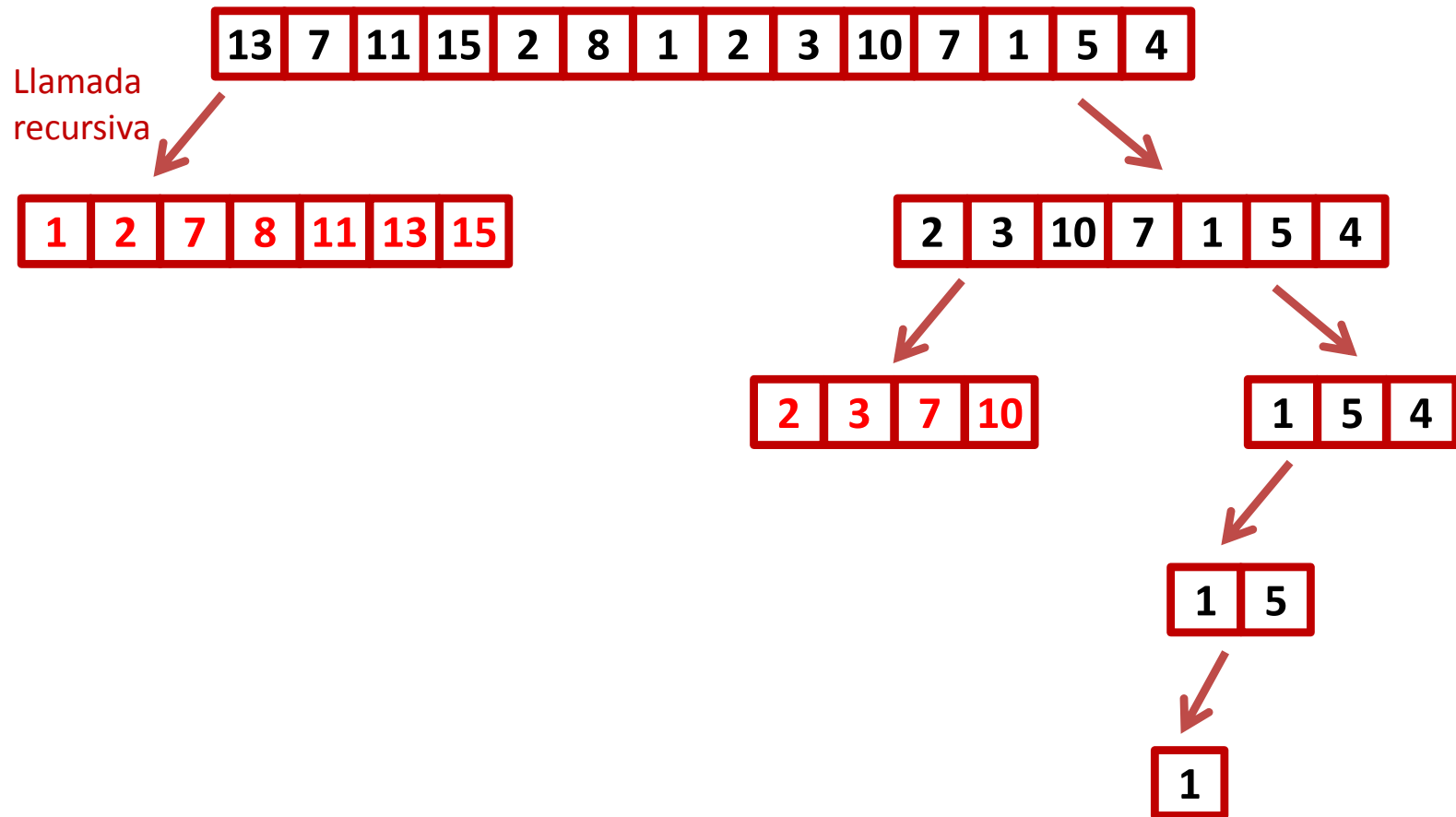
Ordenación por fusión

- Solución:



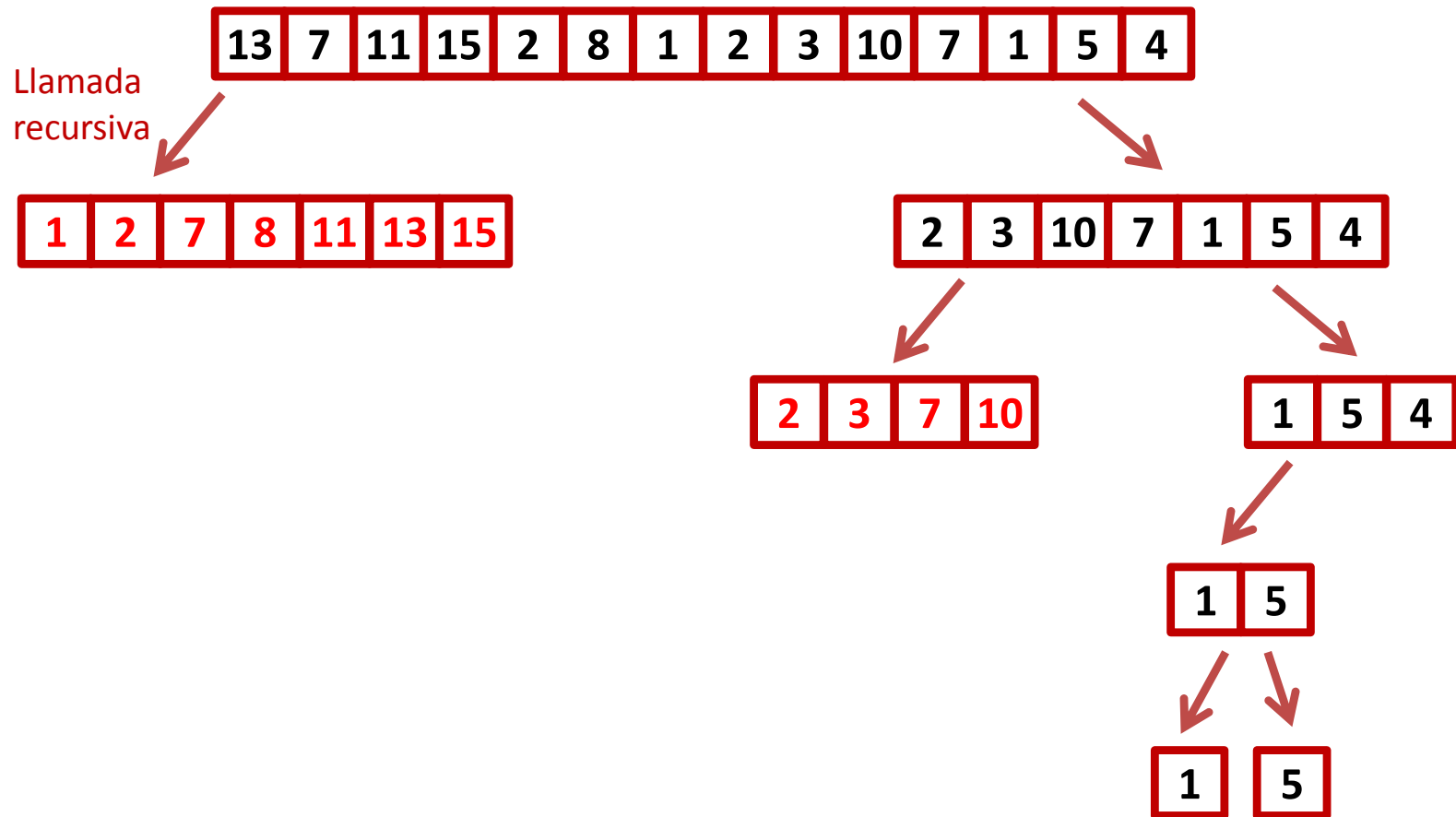
Ordenación por fusión

- Solución:



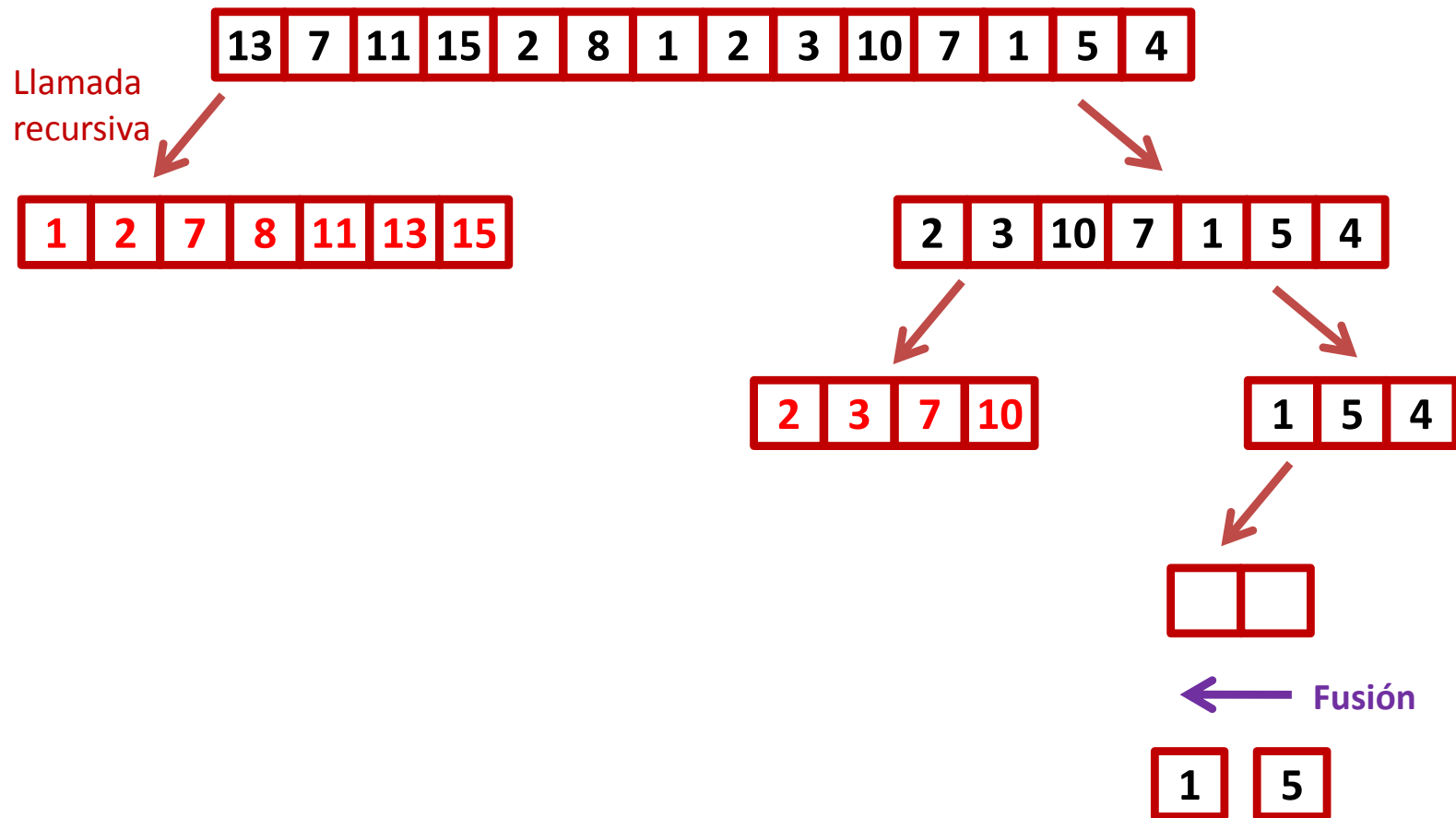
Ordenación por fusión

- Solución:



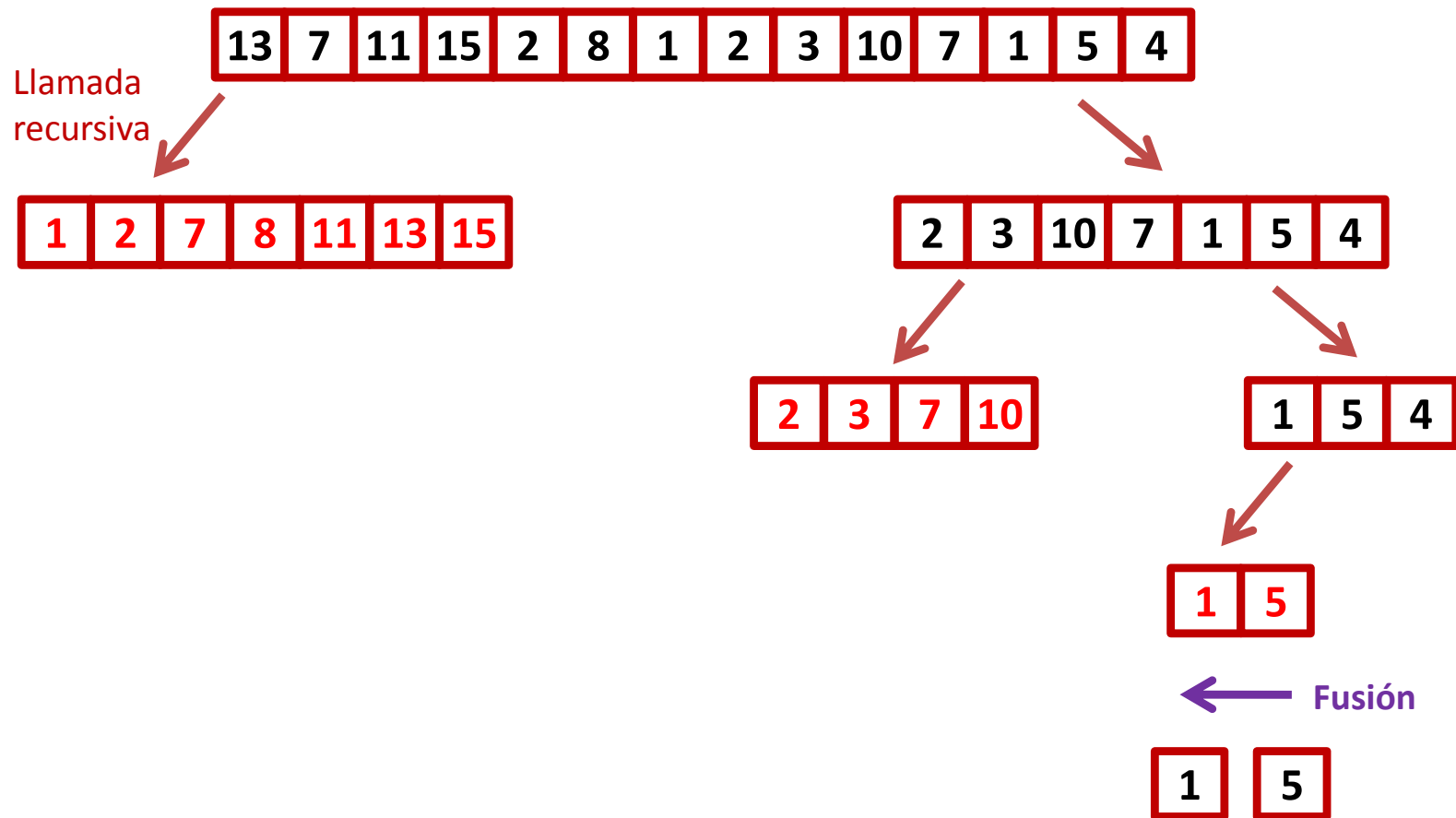
Ordenación por fusión

- Solución:



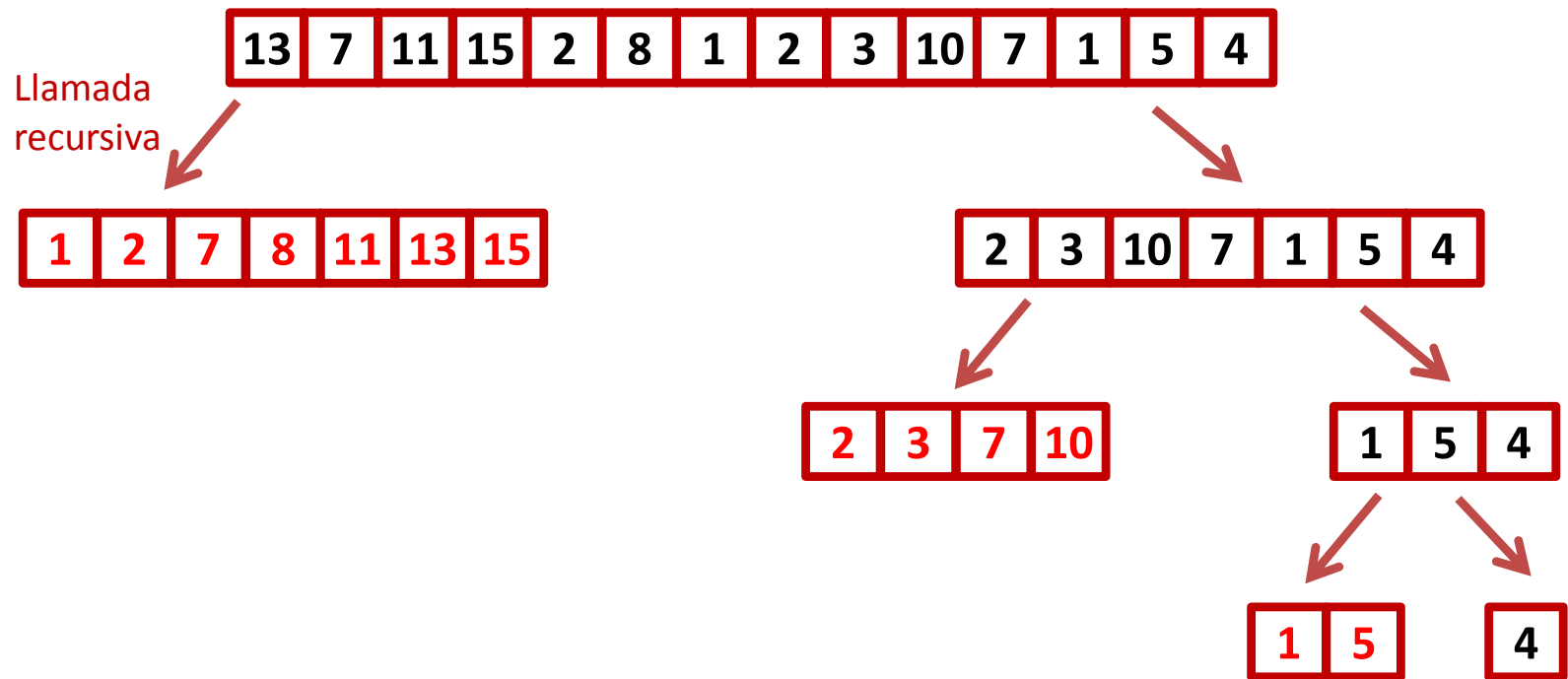
Ordenación por fusión

- Solución:



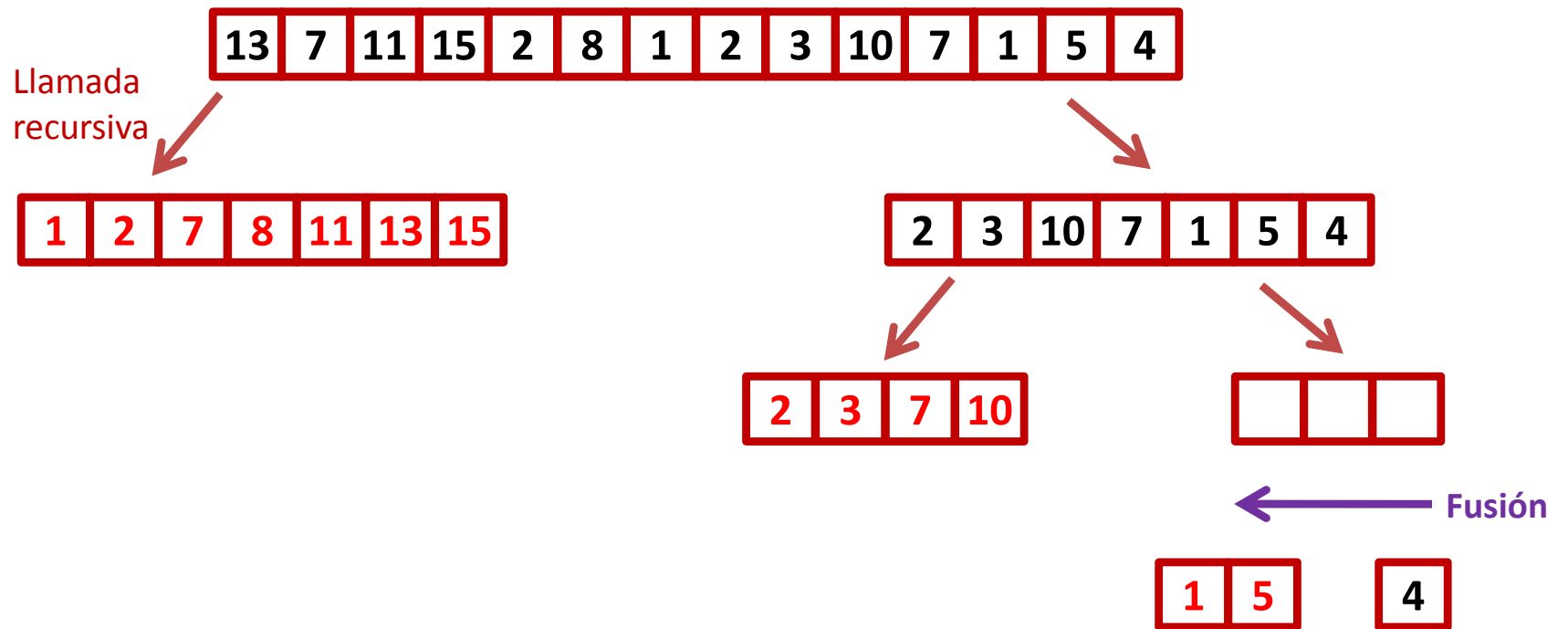
Ordenación por fusión

- Solución:



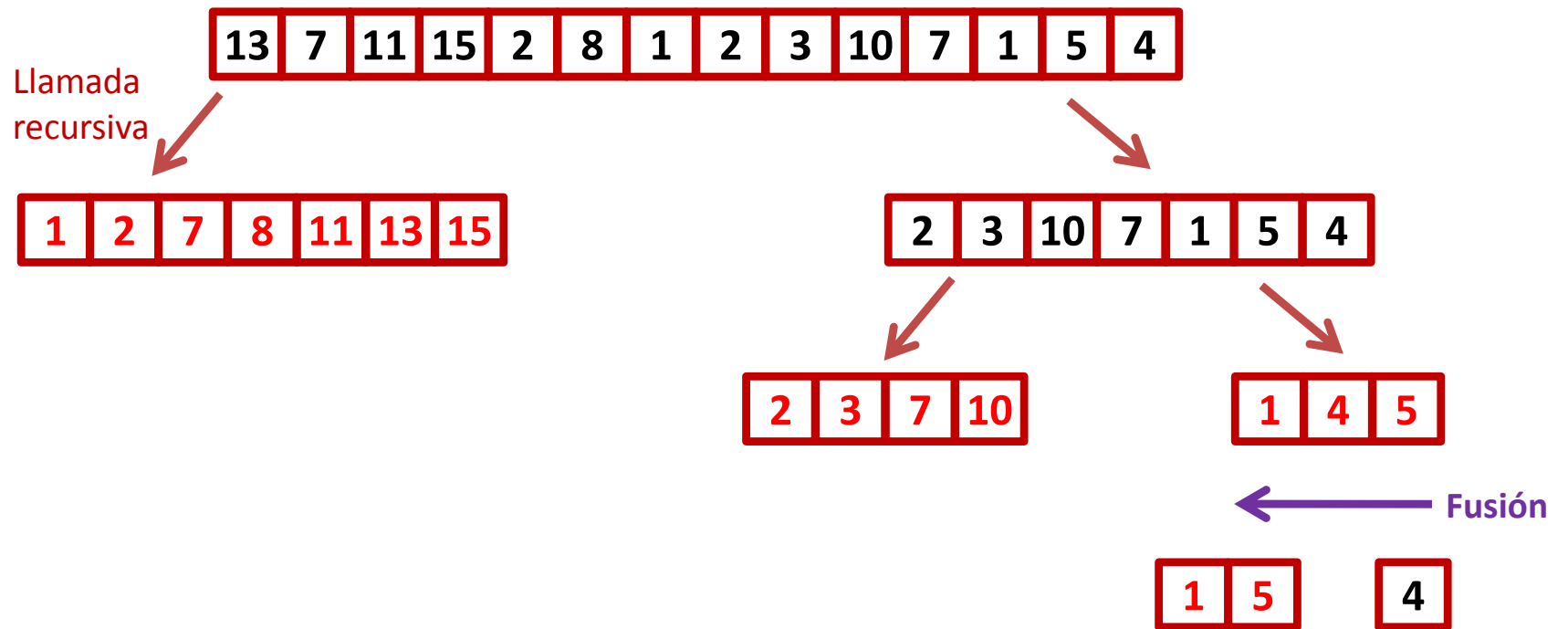
Ordenación por fusión

- Solución:



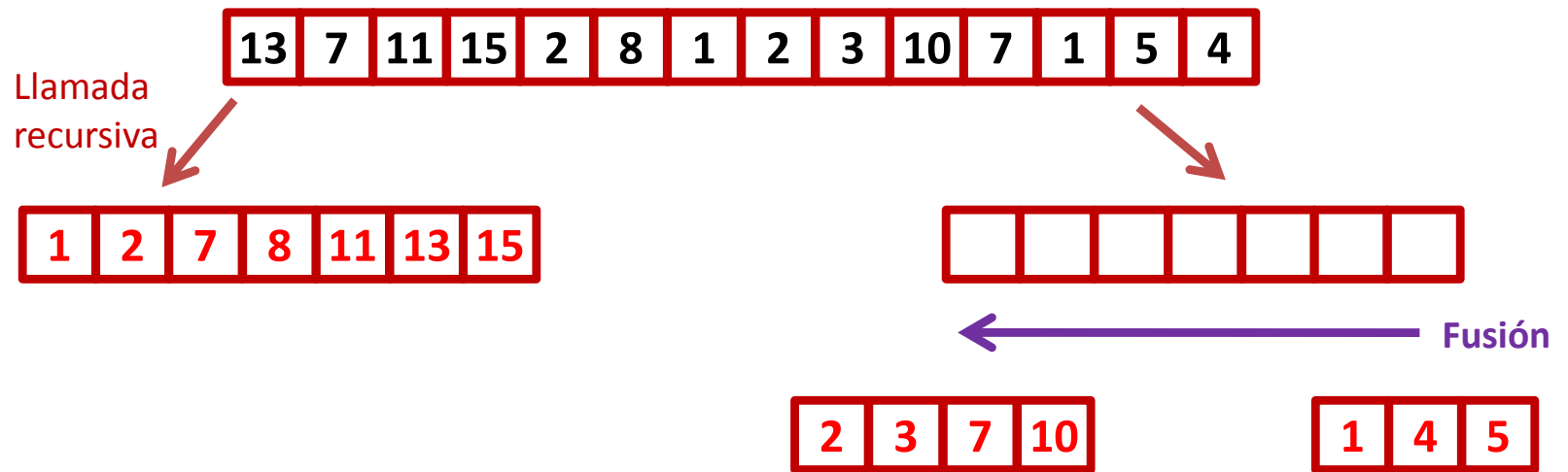
Ordenación por fusión

- Solución:



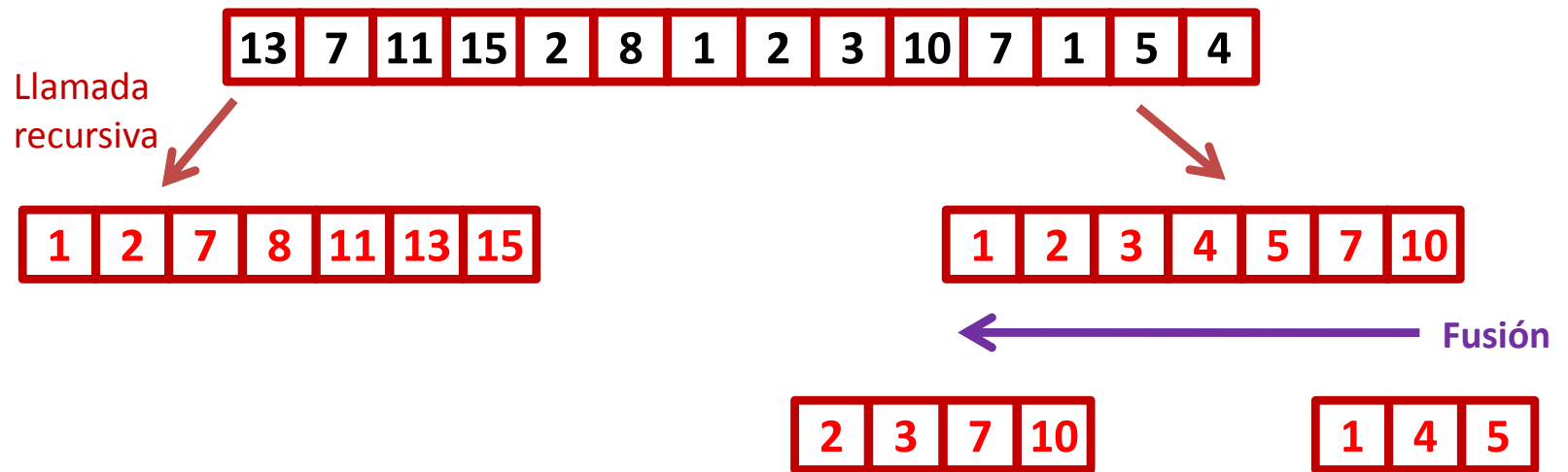
Ordenación por fusión

- Solución:



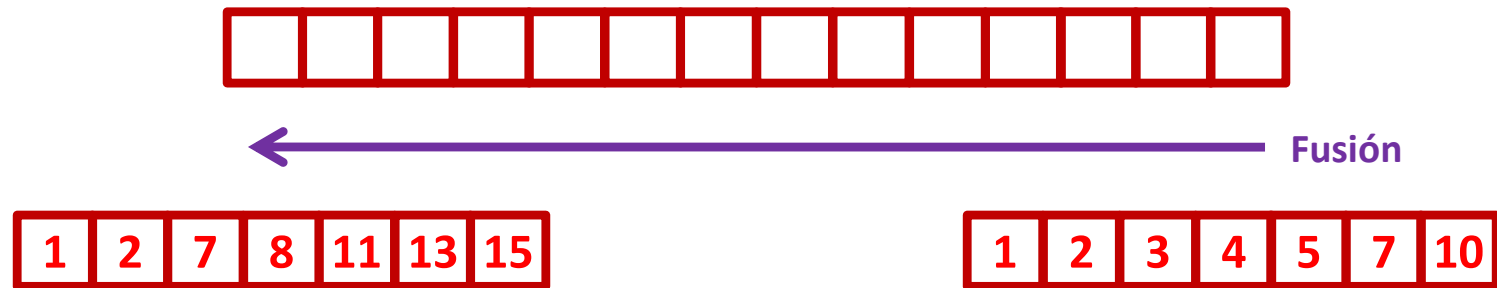
Ordenación por fusión

- Solución:



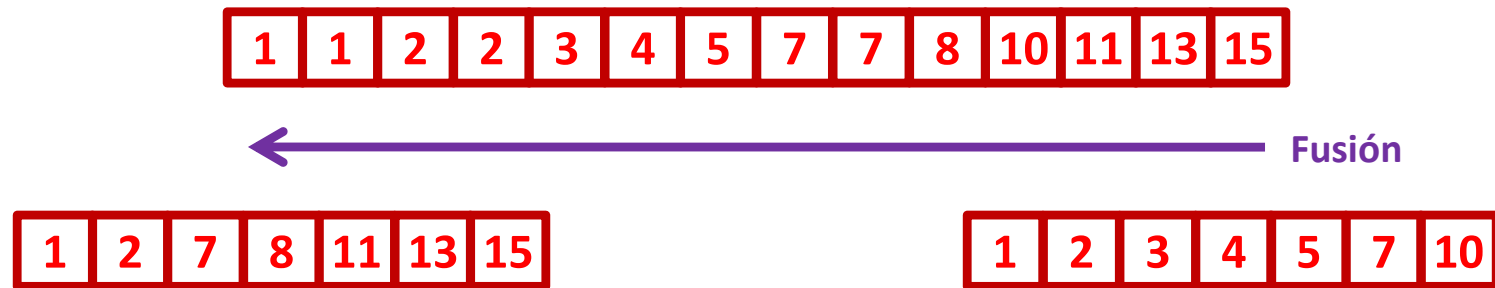
Ordenación por fusión

- Solución:



Ordenación por fusión

- Solución:



Ordenación por fusión

- Ejercicio 2: construir el árbol recursivo que genera el algoritmo por fusión puramente recursivo (umbral = 0) para el siguiente vector de datos.

15	10	3	6	7	7	8	1	4	9	11	5
----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---

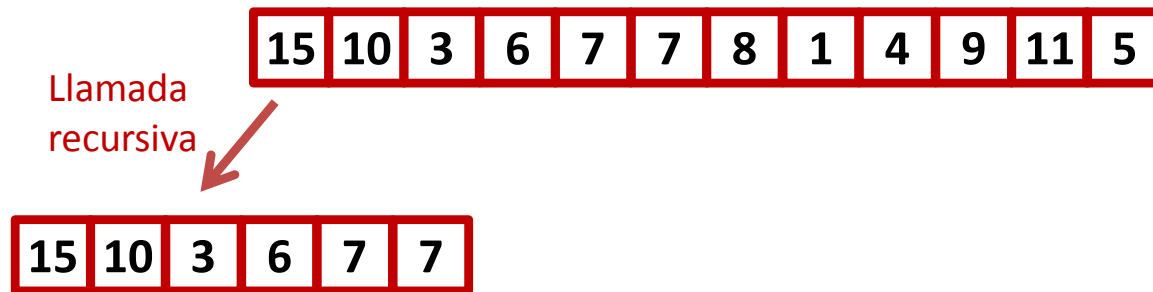
Ordenación por fusión

- Solución:

15	10	3	6	7	7	8	1	4	9	11	5
----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	----	---

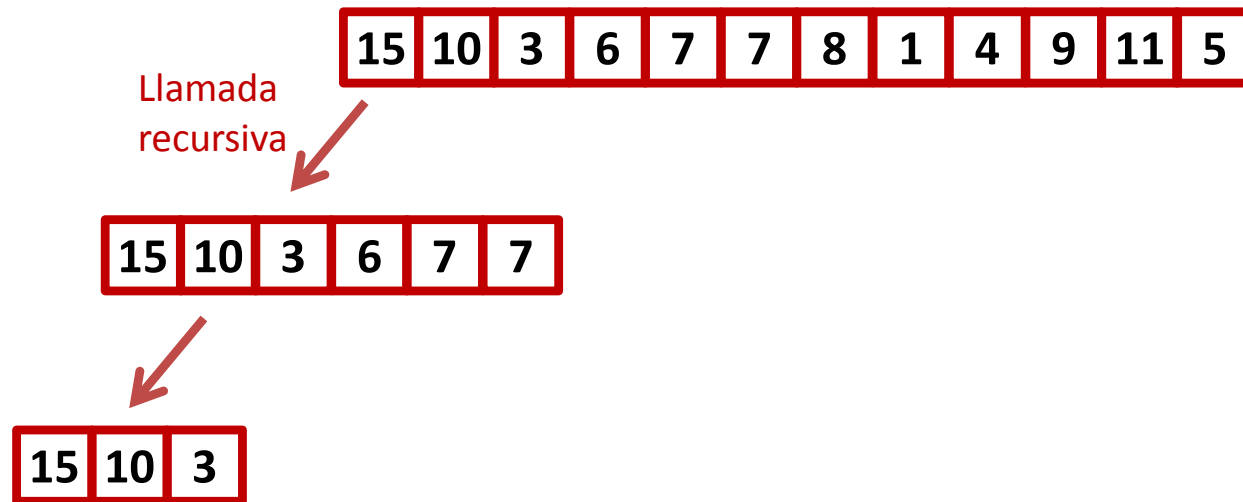
Ordenación por fusión

- Solución:



Ordenación por fusión

- Solución:



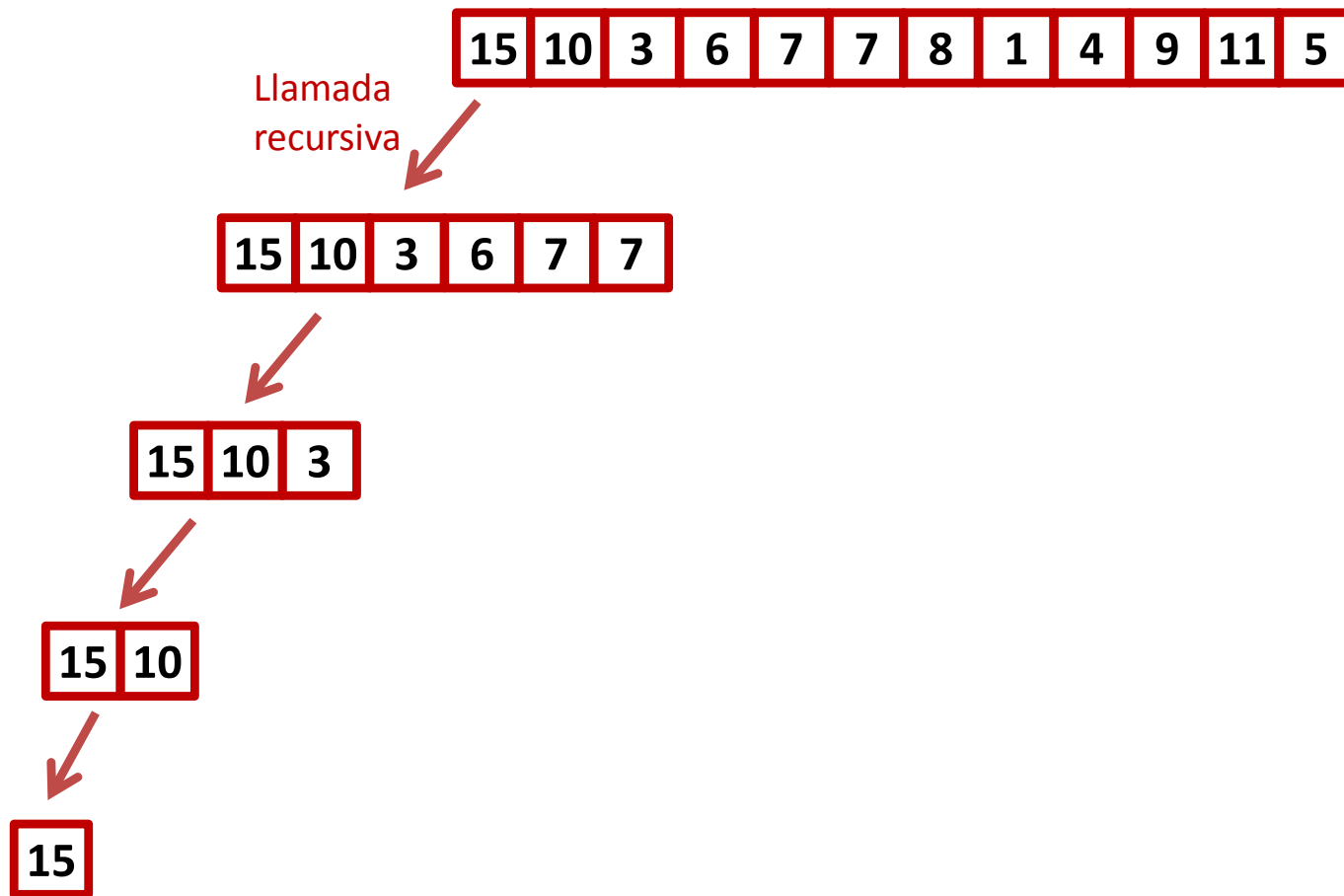
Ordenación por fusión

- Solución:



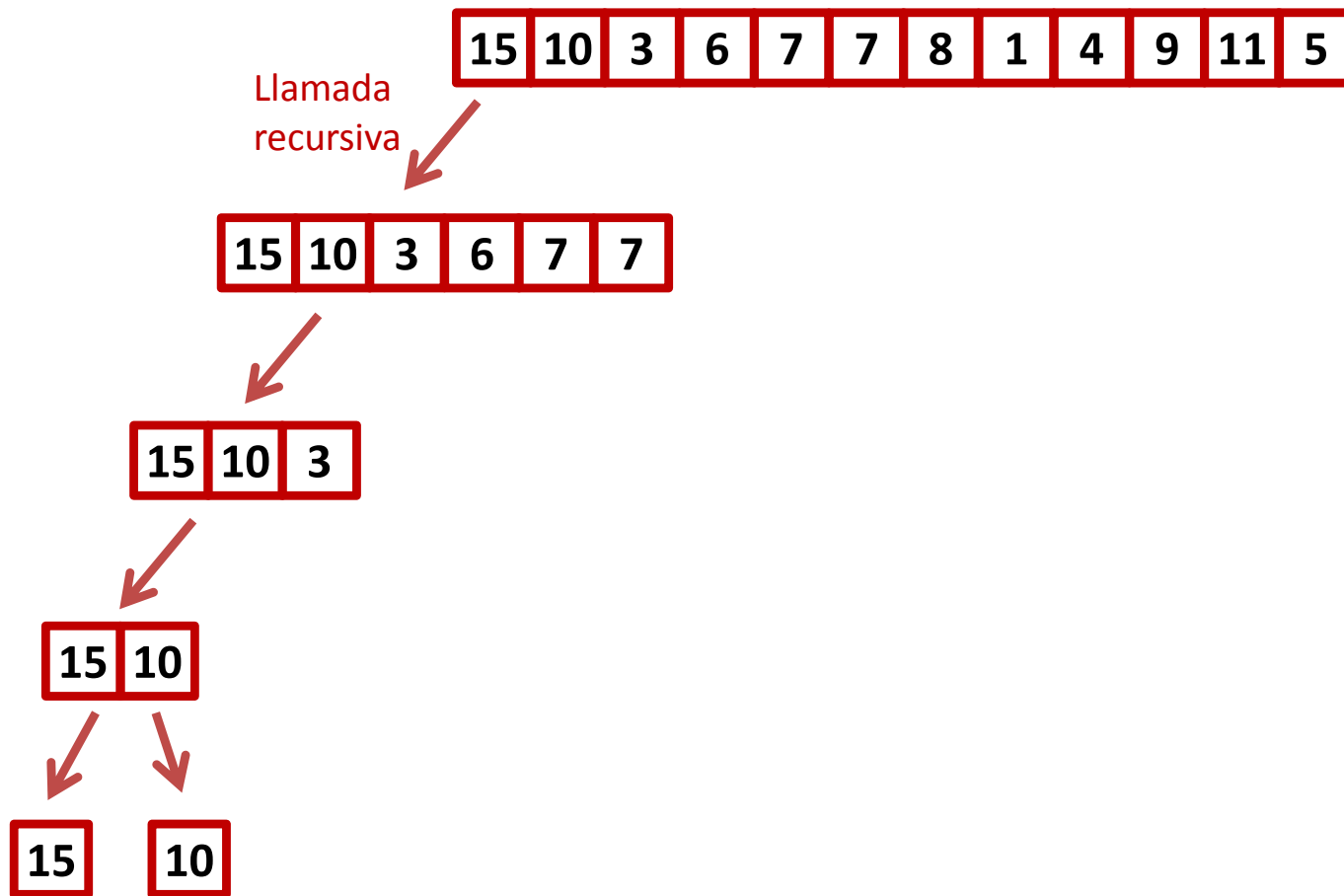
Ordenación por fusión

- Solución:



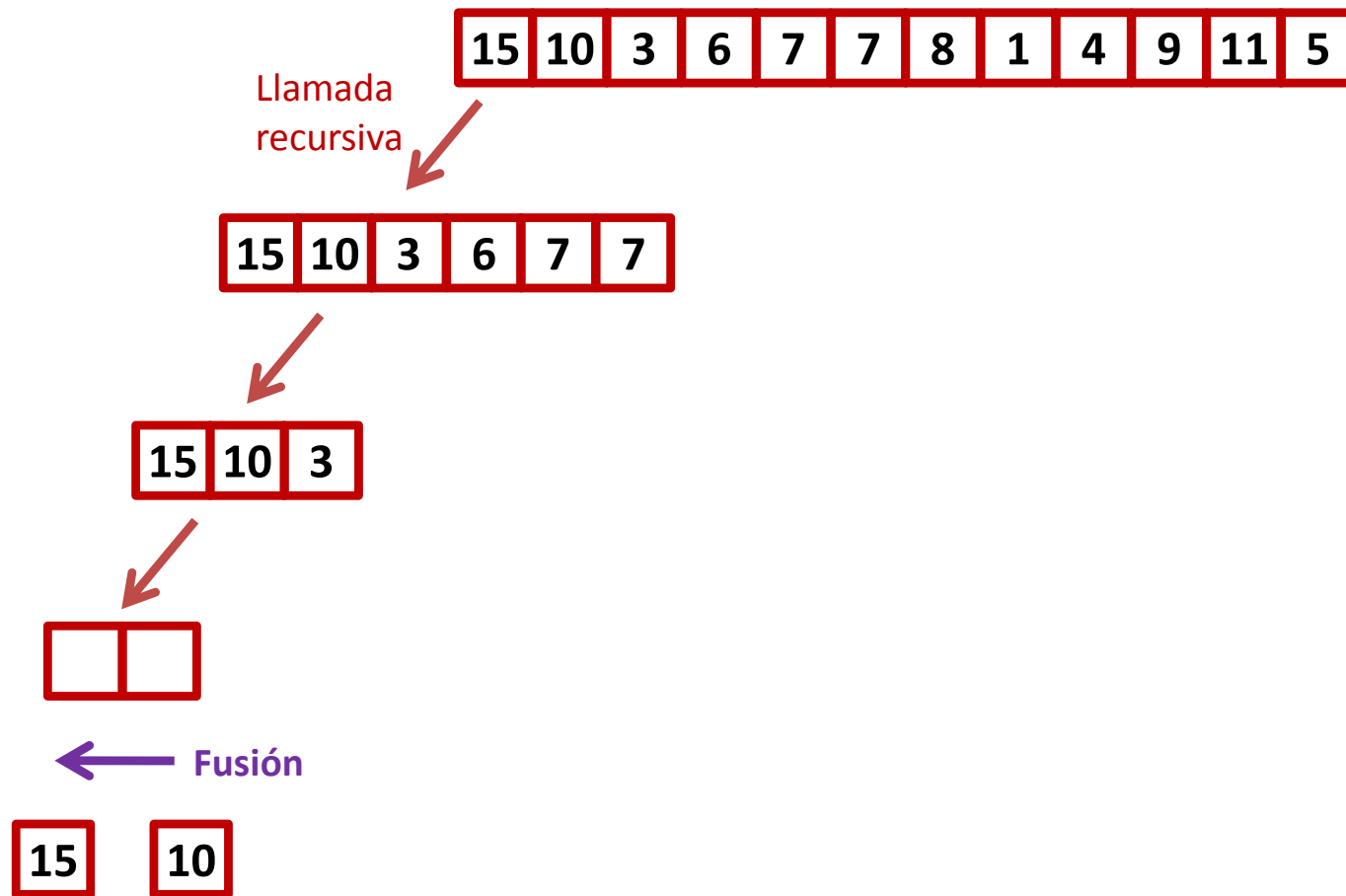
Ordenación por fusión

- Solución:



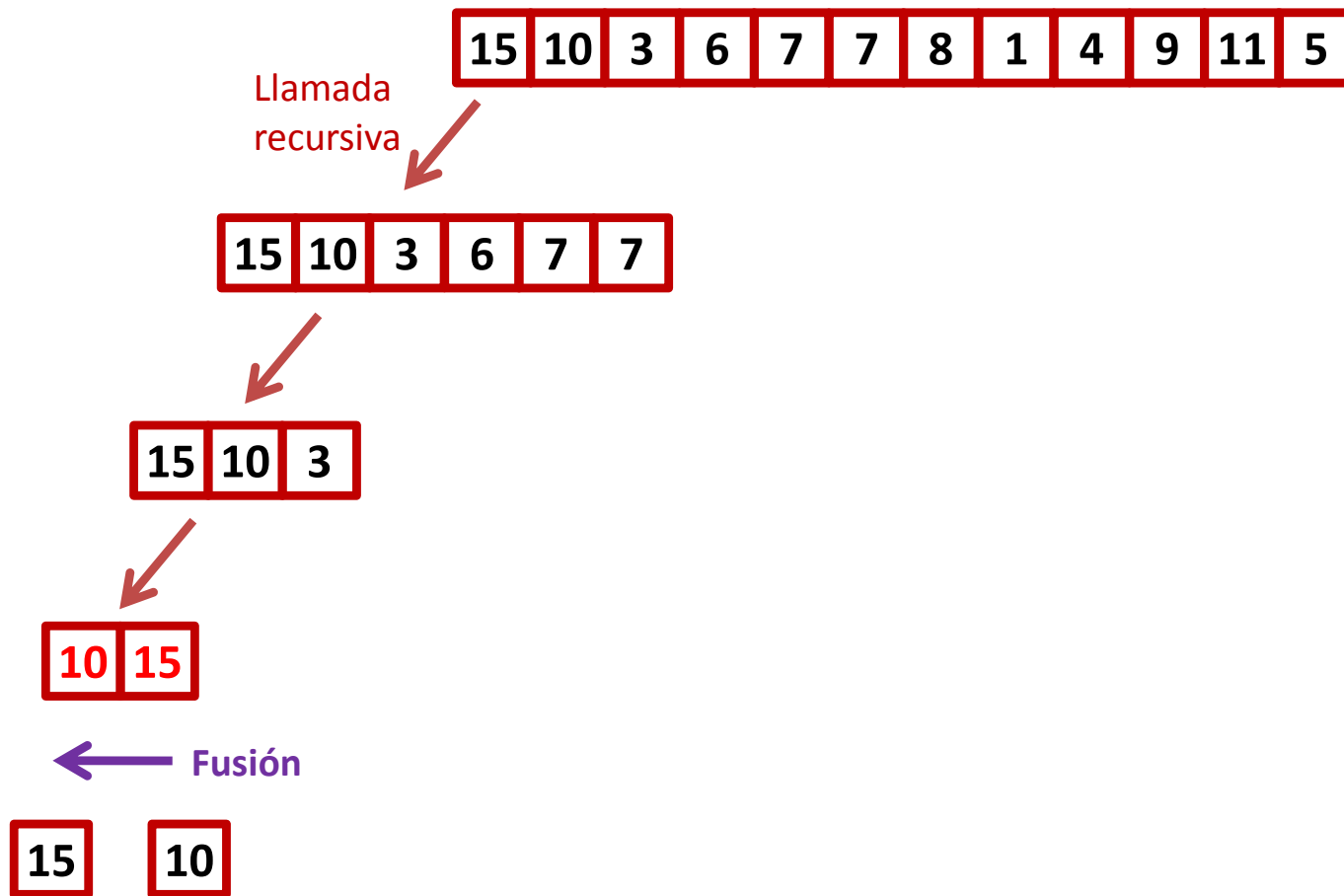
Ordenación por fusión

- Solución:



Ordenación por fusión

- Solución:



Ordenación por fusión

- Solución:



Ordenación por fusión

- Solución:



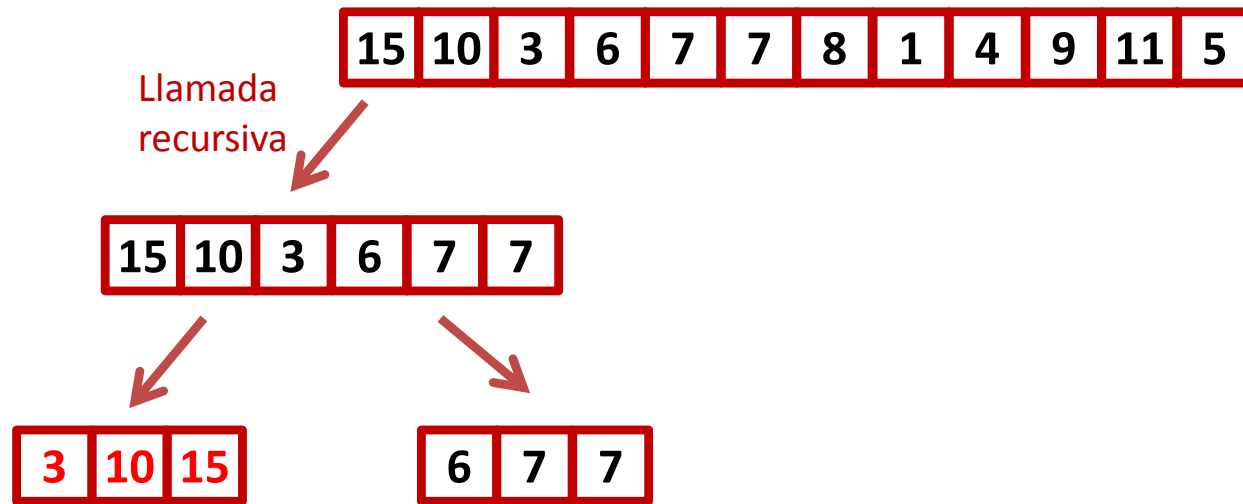
Ordenación por fusión

- Solución:



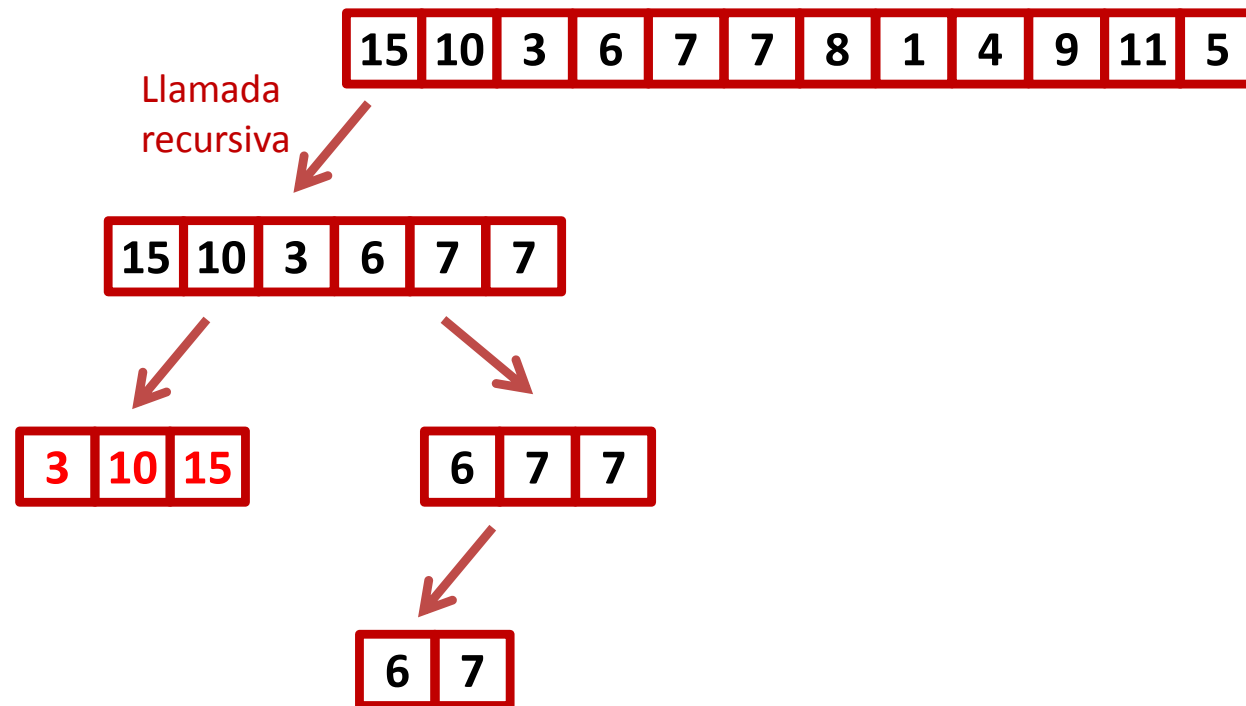
Ordenación por fusión

- Solución:



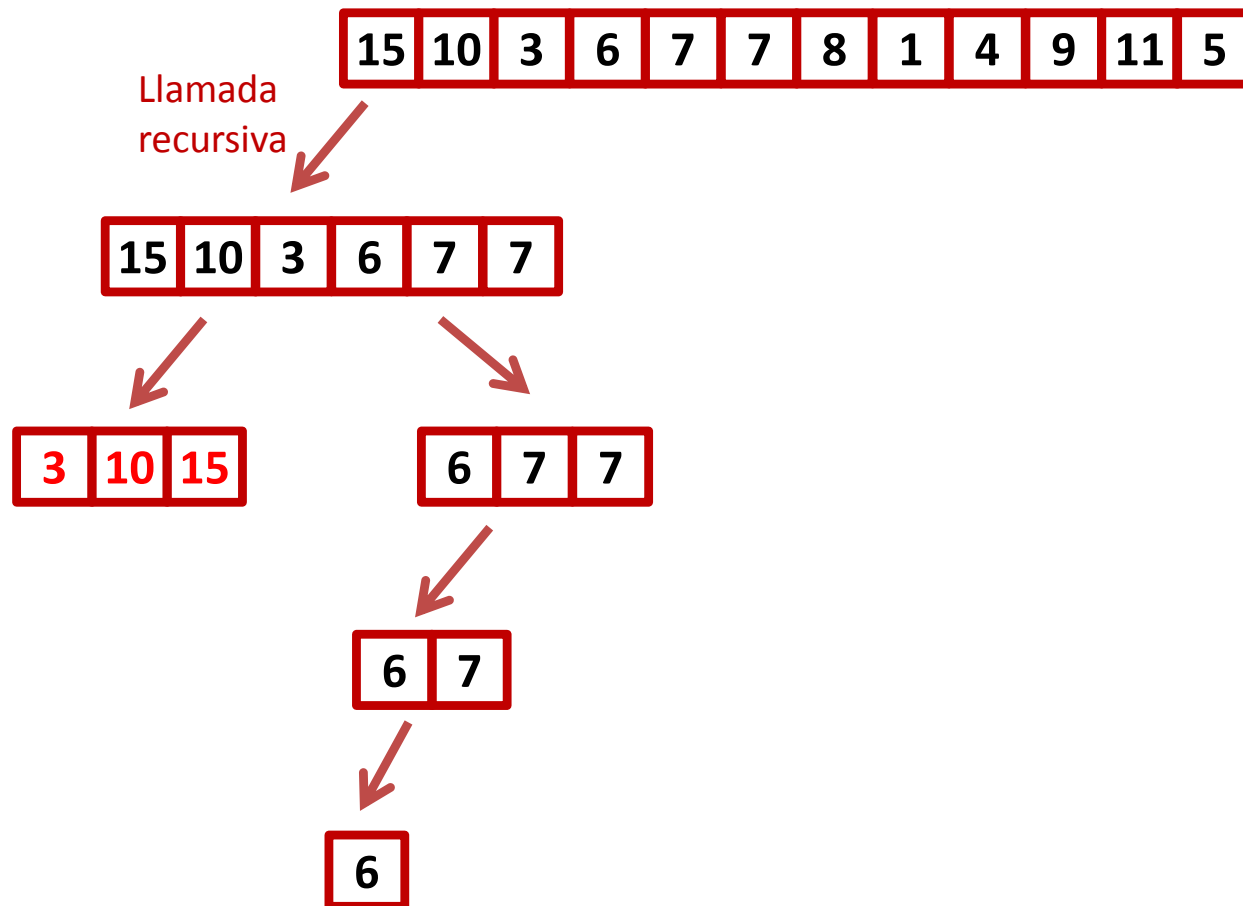
Ordenación por fusión

- Solución:



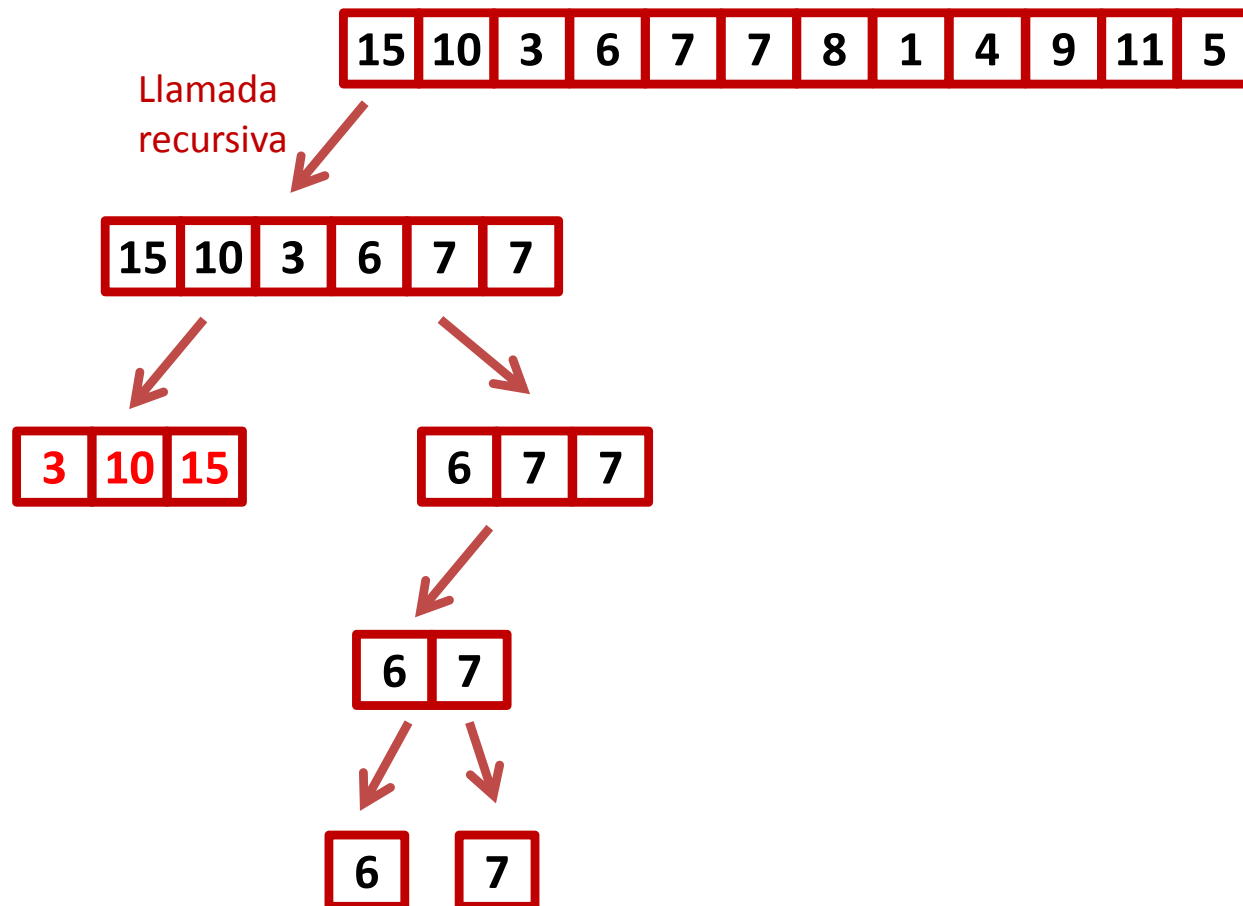
Ordenación por fusión

- Solución:



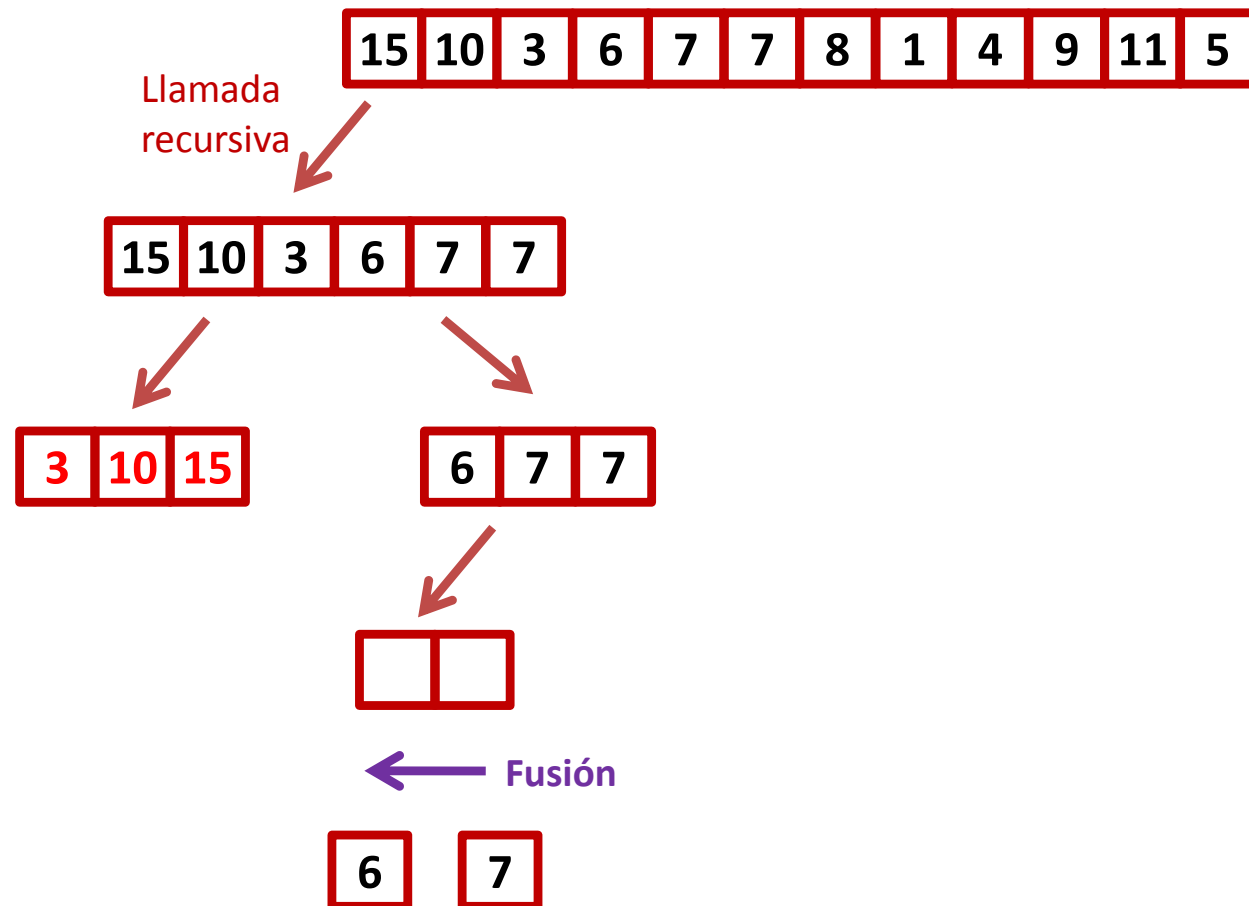
Ordenación por fusión

- Solución:



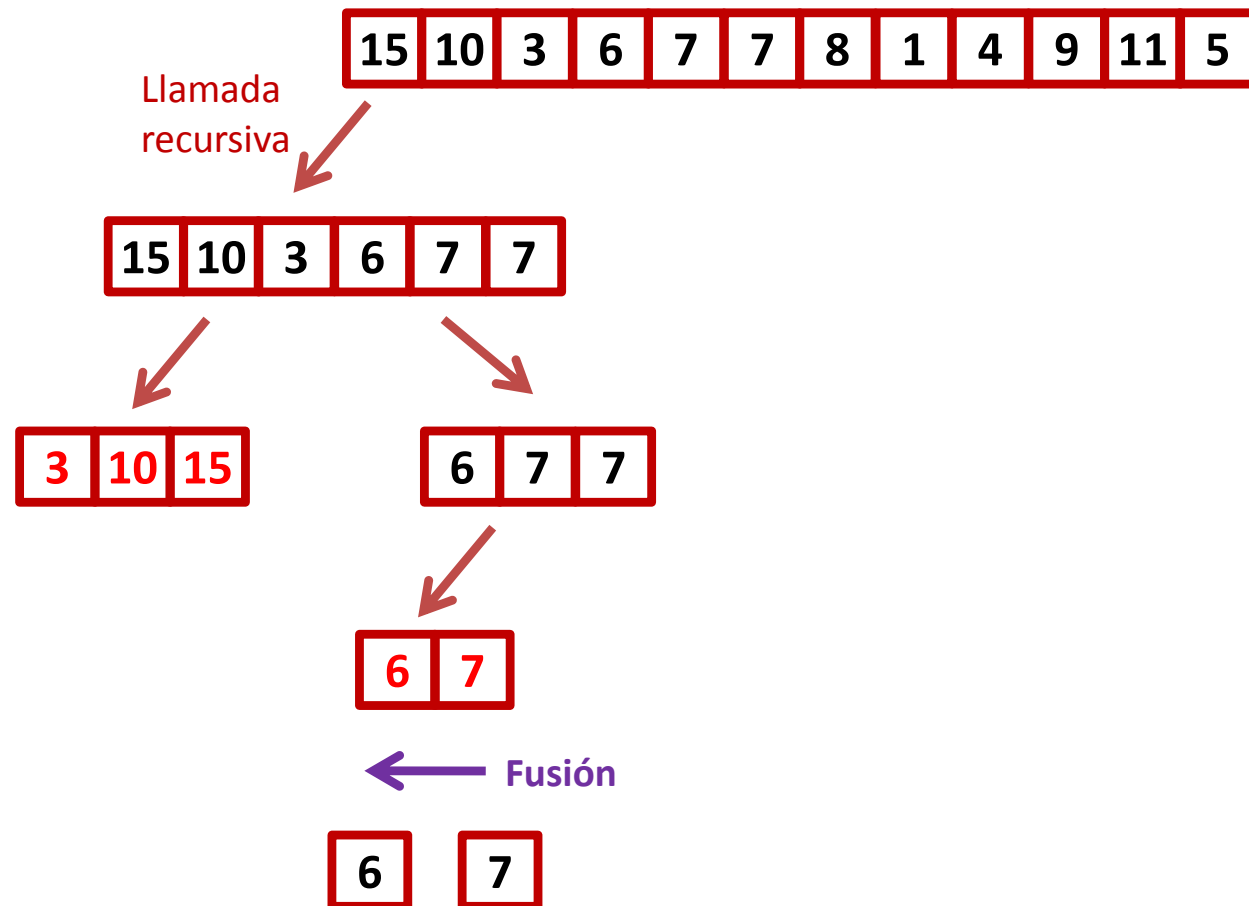
Ordenación por fusión

- Solución:



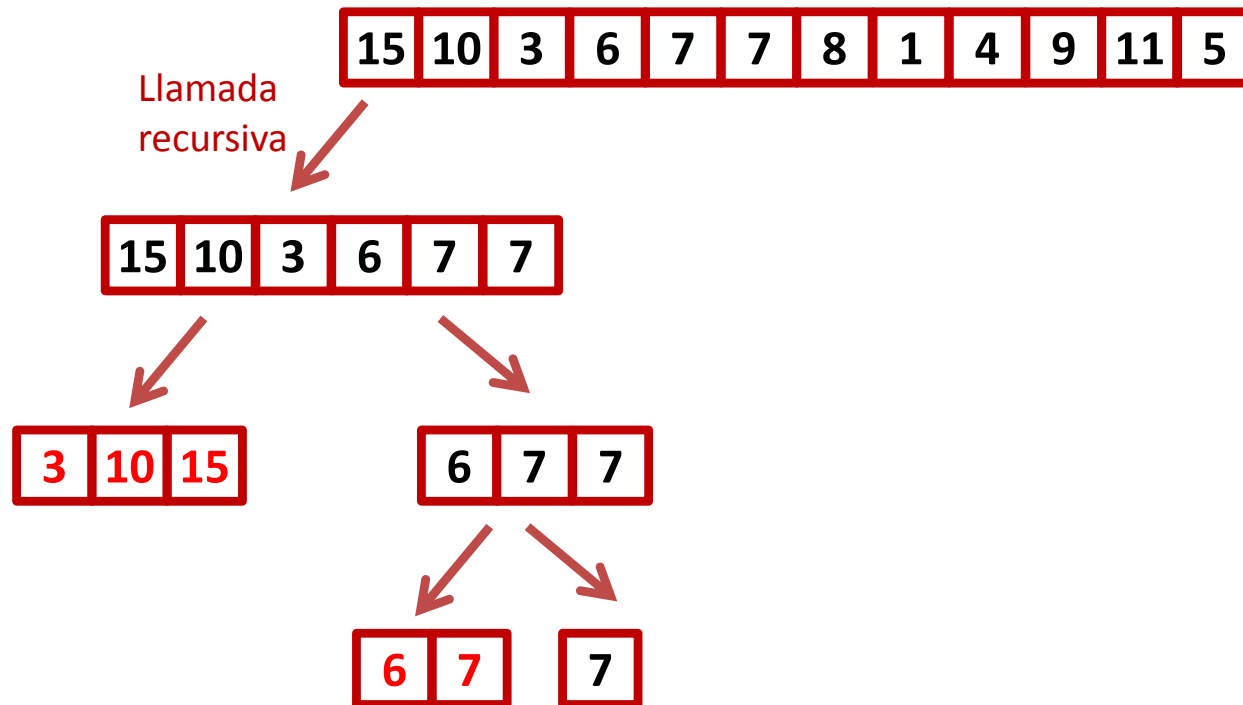
Ordenación por fusión

- Solución:



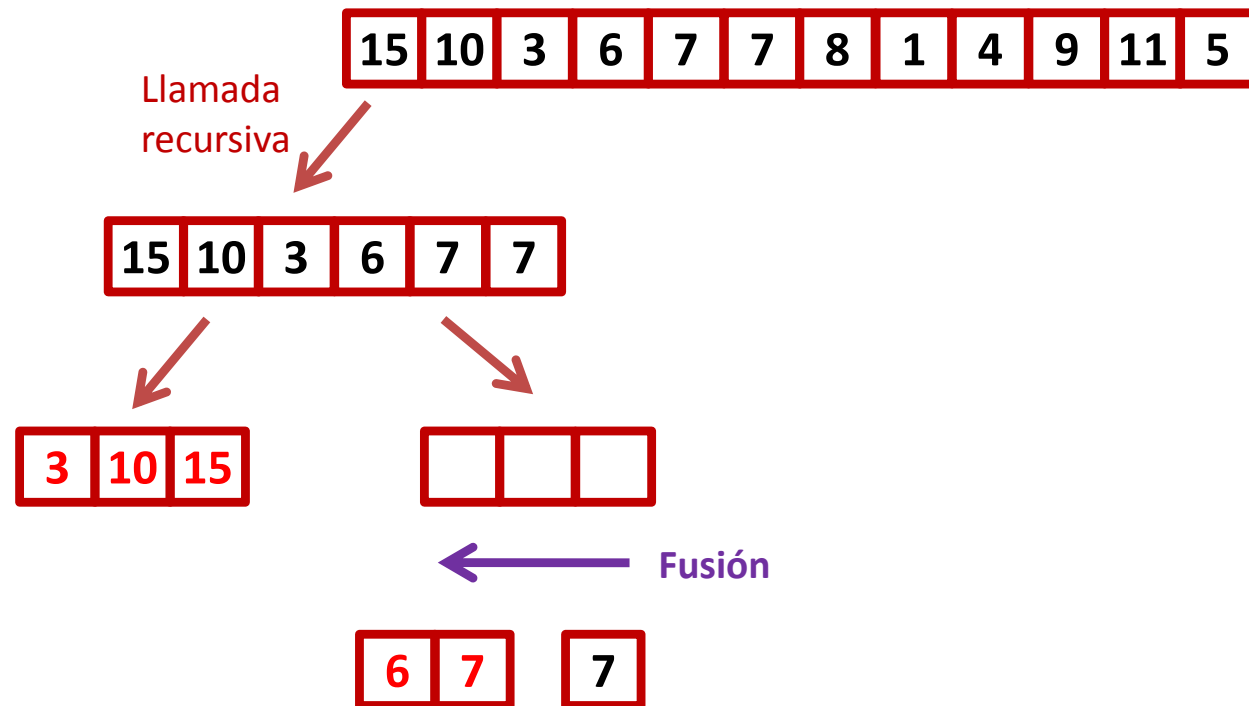
Ordenación por fusión

- Solución:



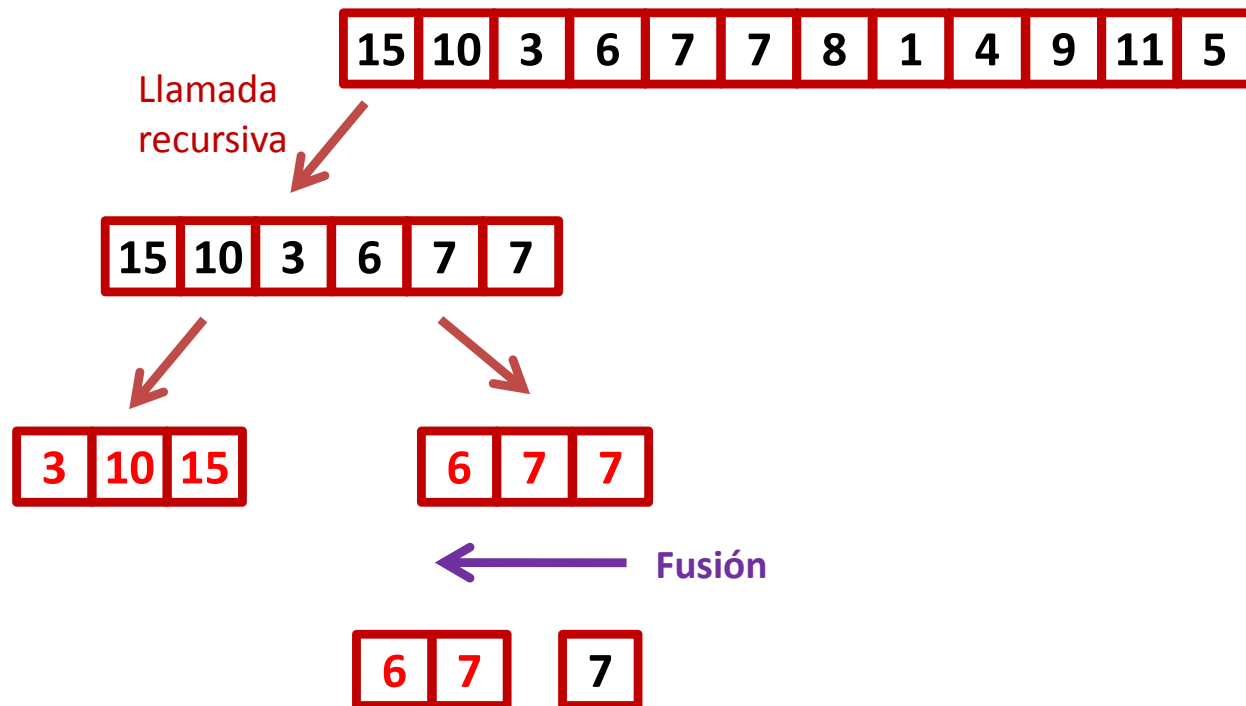
Ordenación por fusión

- Solución:



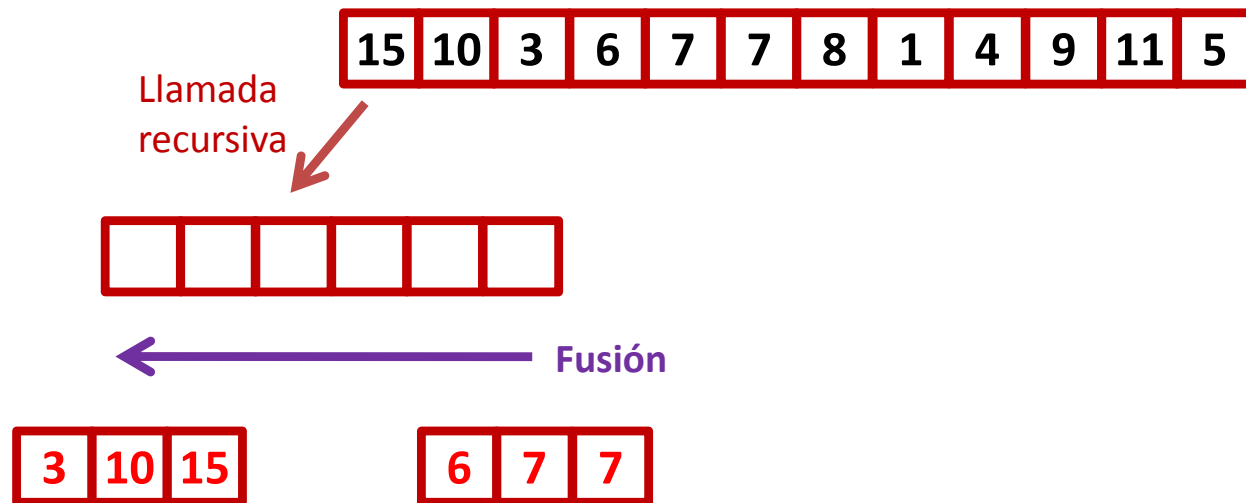
Ordenación por fusión

- Solución:



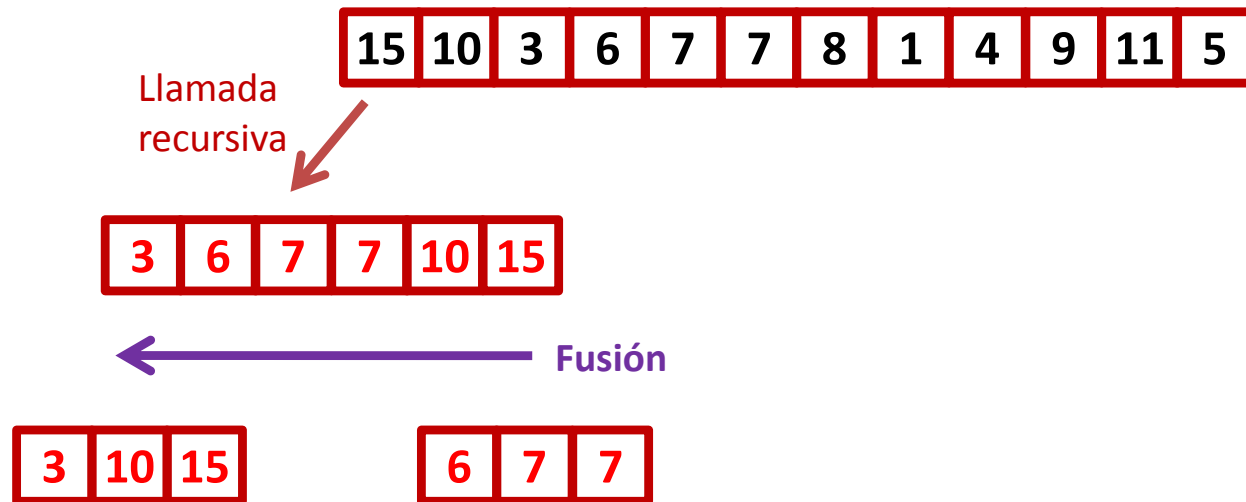
Ordenación por fusión

- Solución:



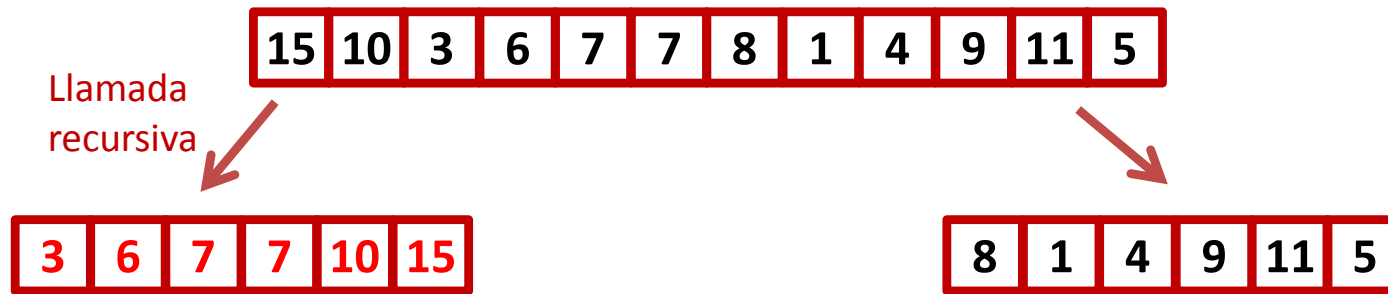
Ordenación por fusión

- Solución:



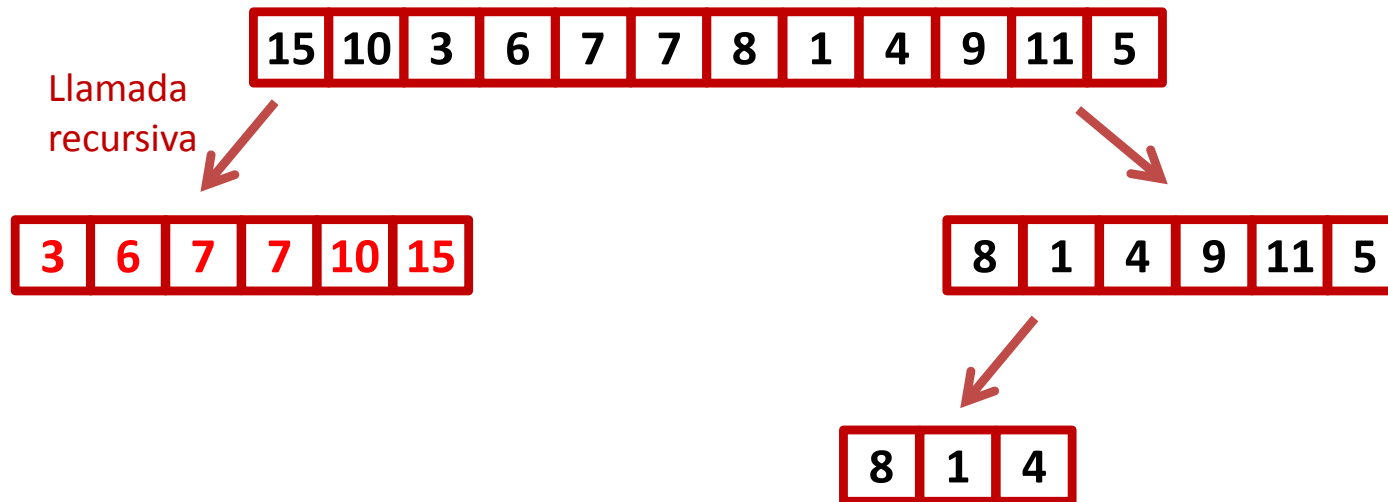
Ordenación por fusión

- Solución:



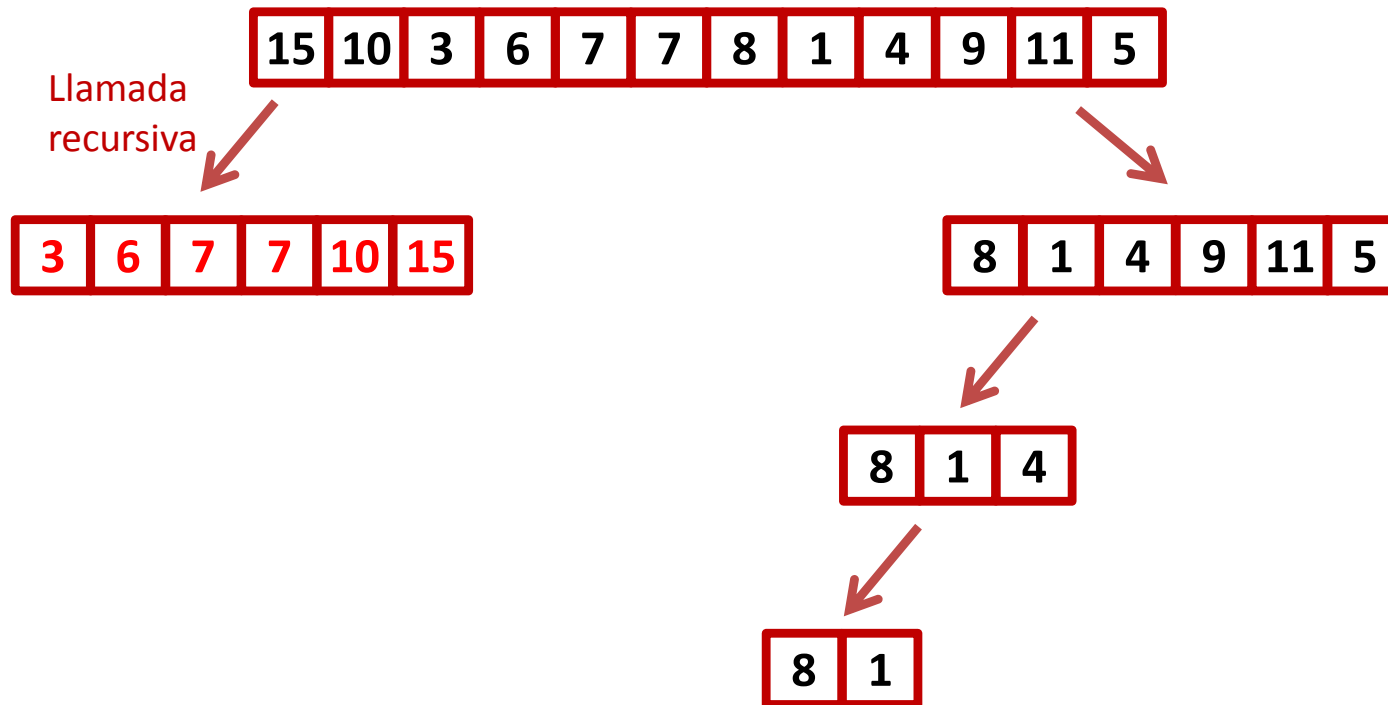
Ordenación por fusión

- Solución:



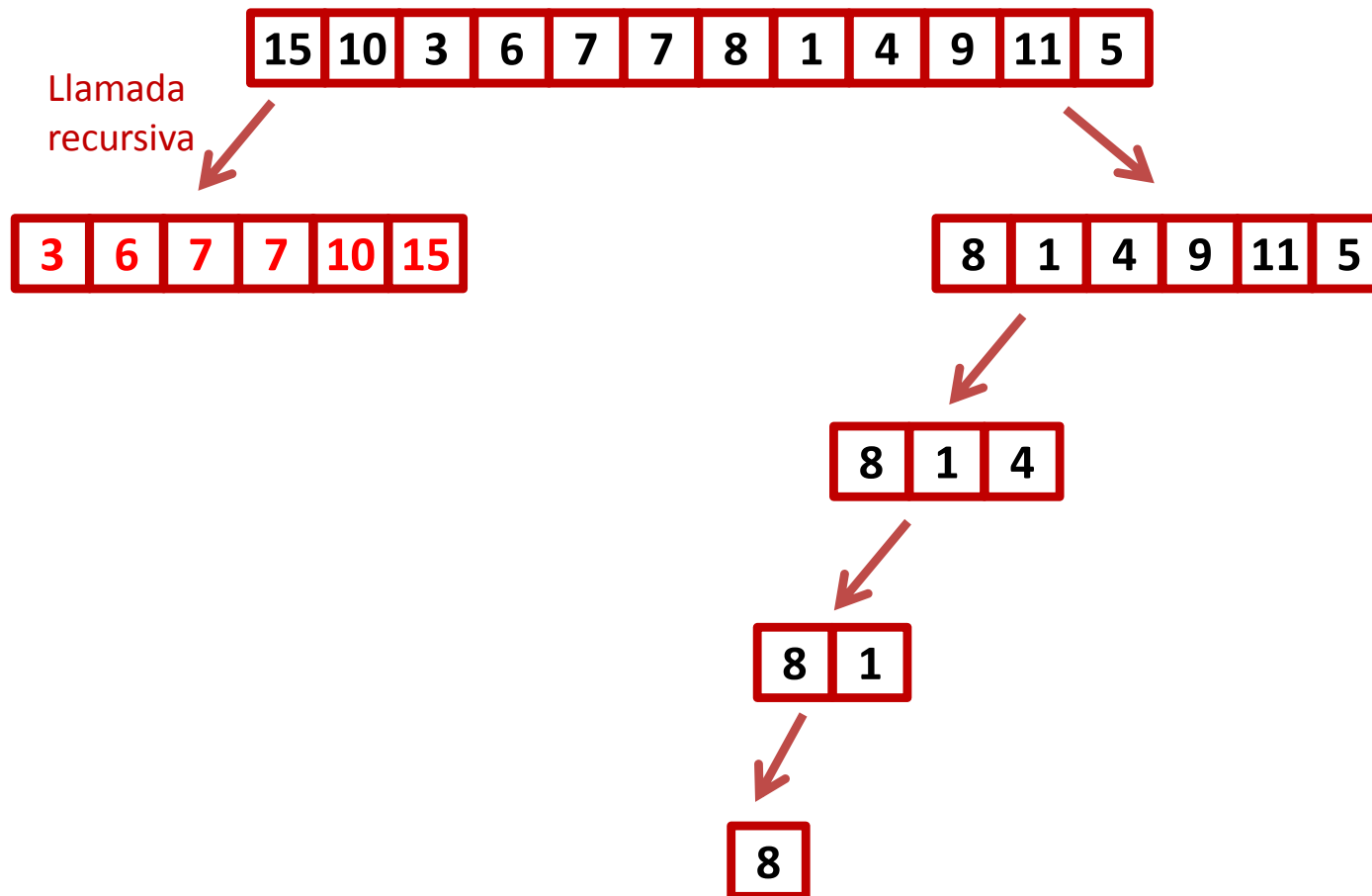
Ordenación por fusión

- Solución:



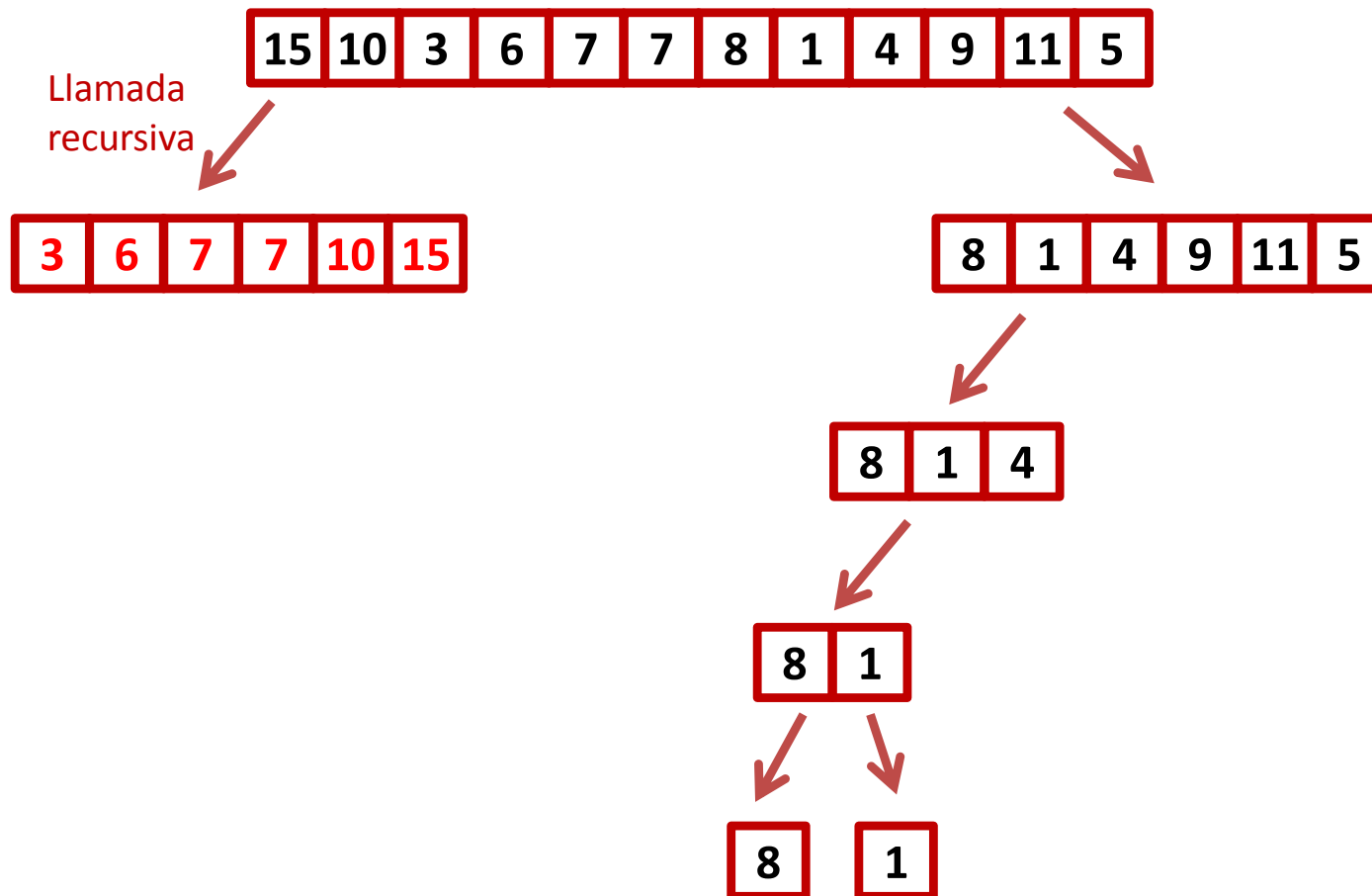
Ordenación por fusión

- Solución:



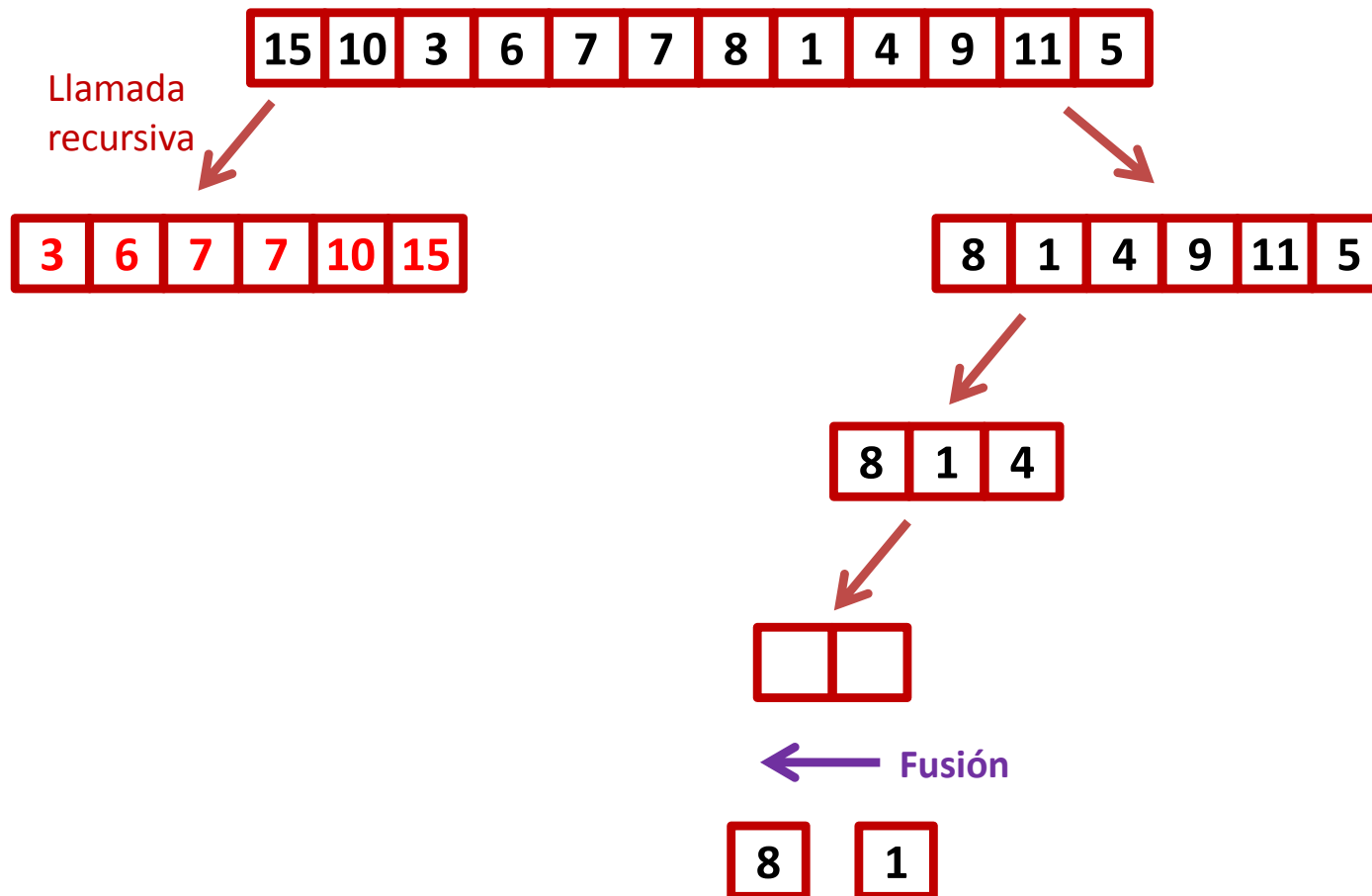
Ordenación por fusión

- Solución:



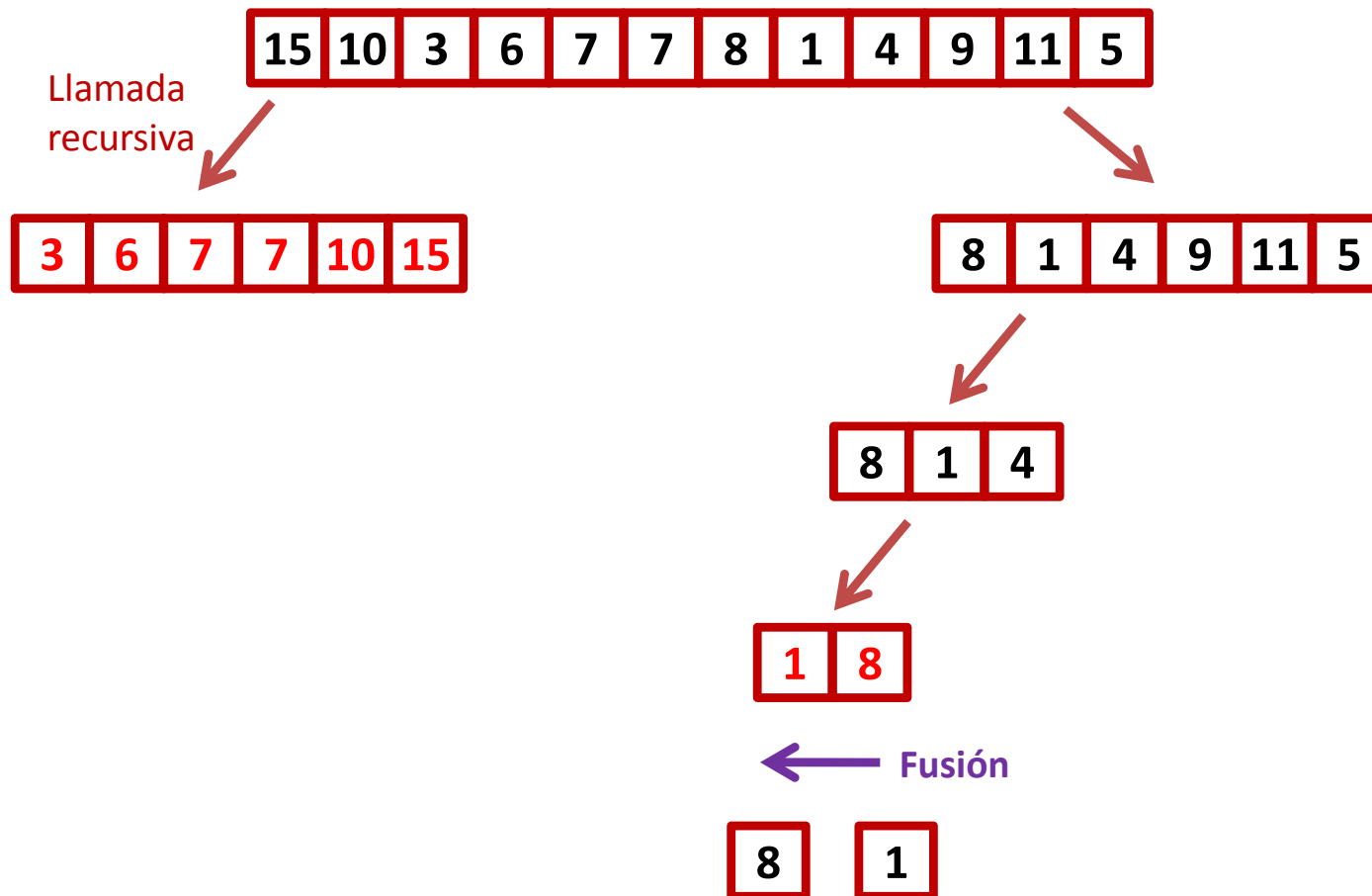
Ordenación por fusión

- Solución:



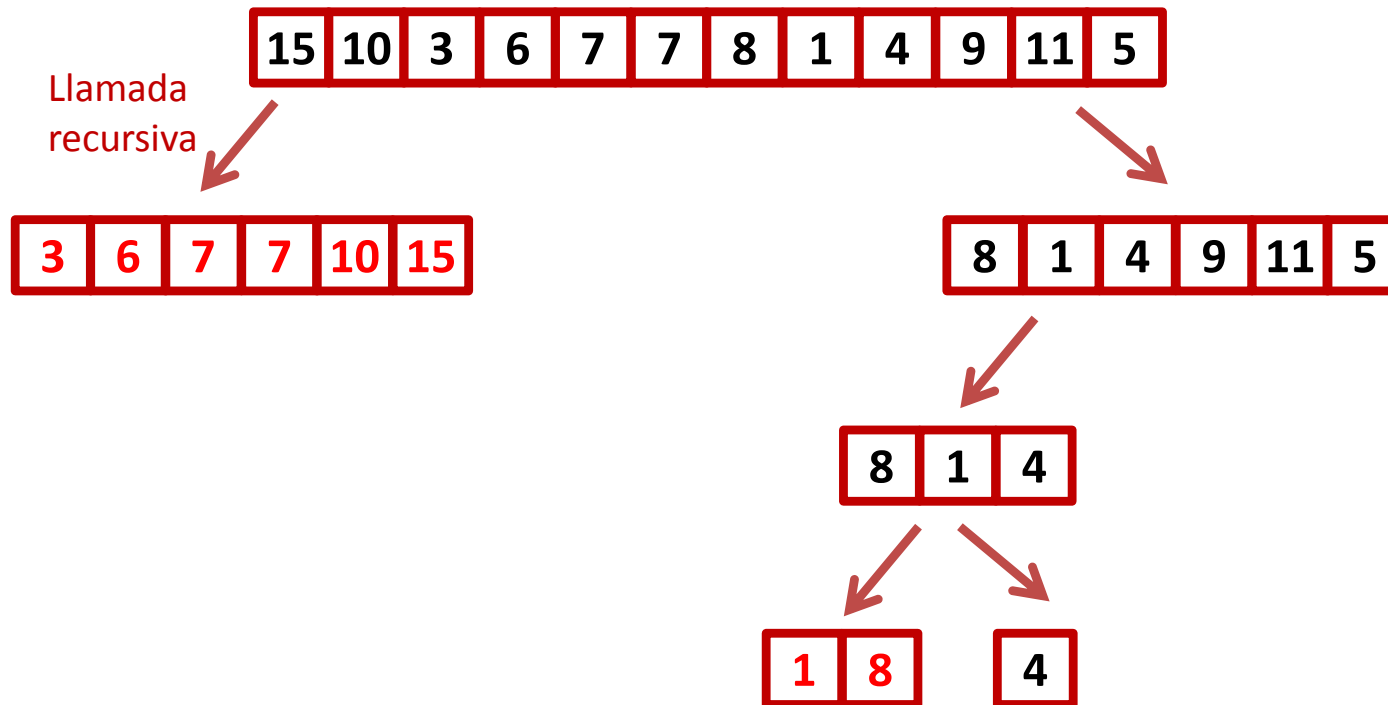
Ordenación por fusión

- Solución:



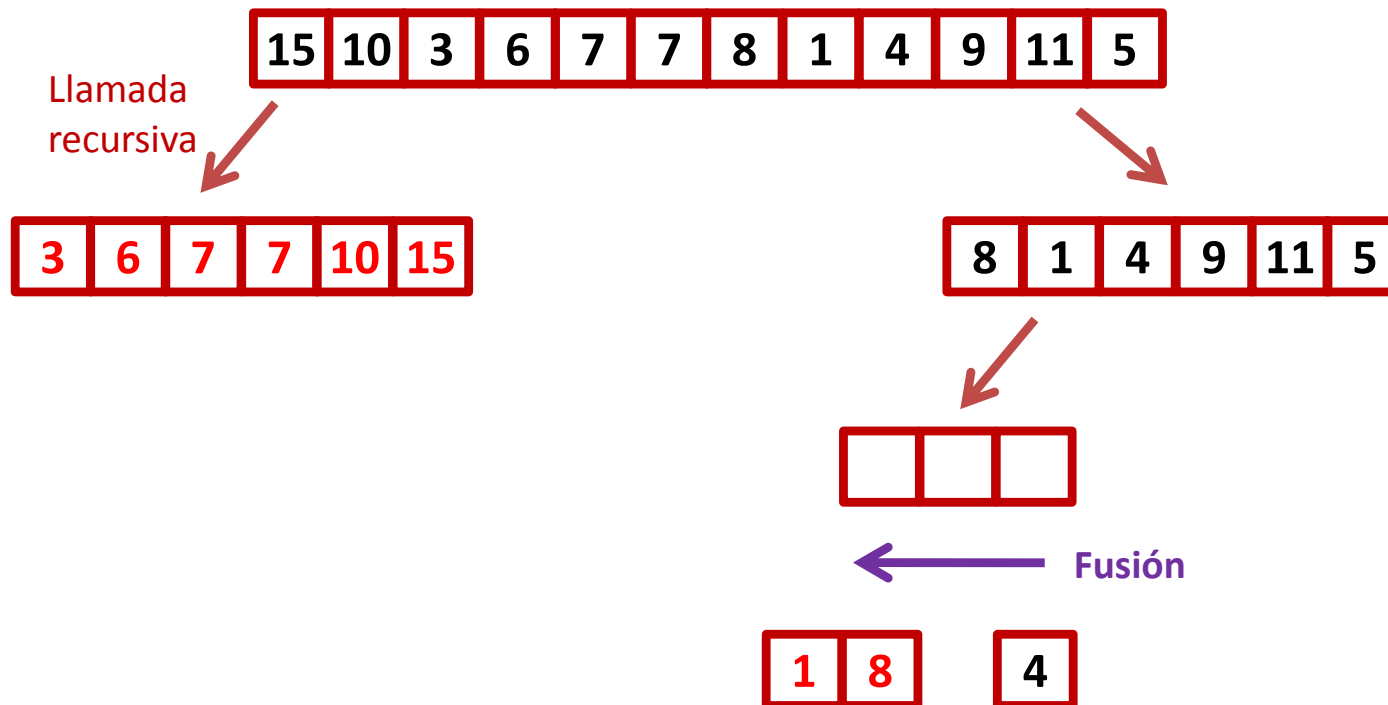
Ordenación por fusión

- Solución:



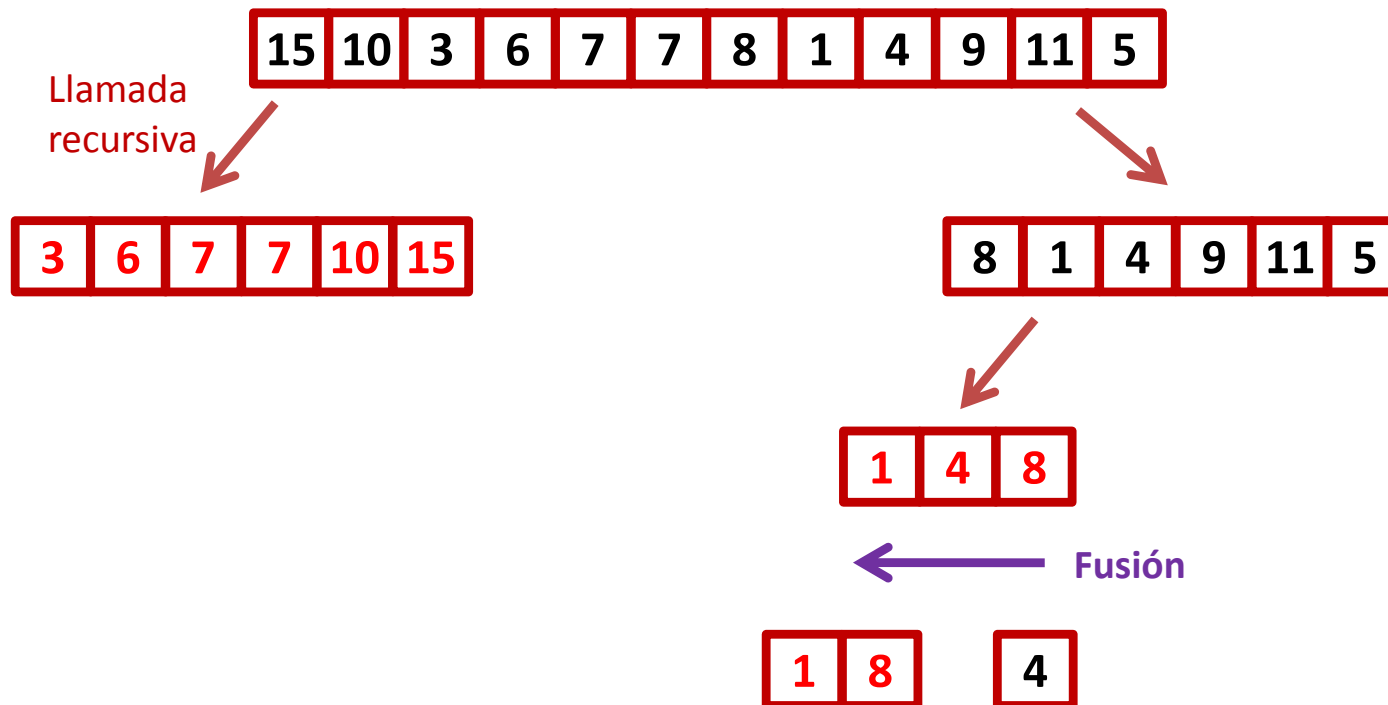
Ordenación por fusión

- Solución:



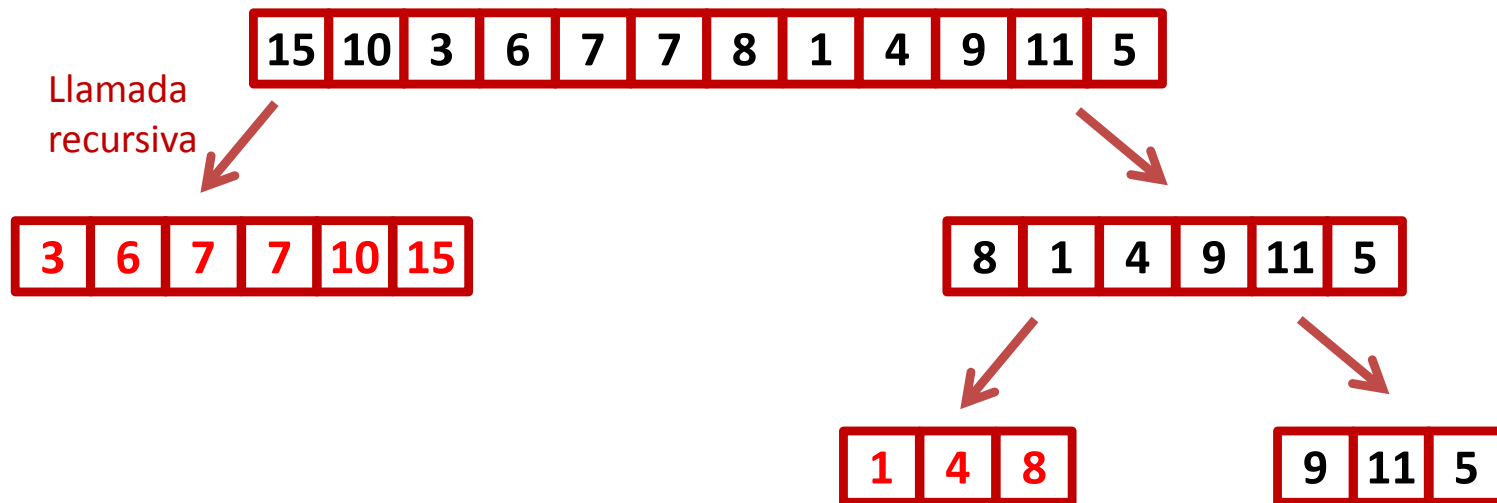
Ordenación por fusión

- Solución:



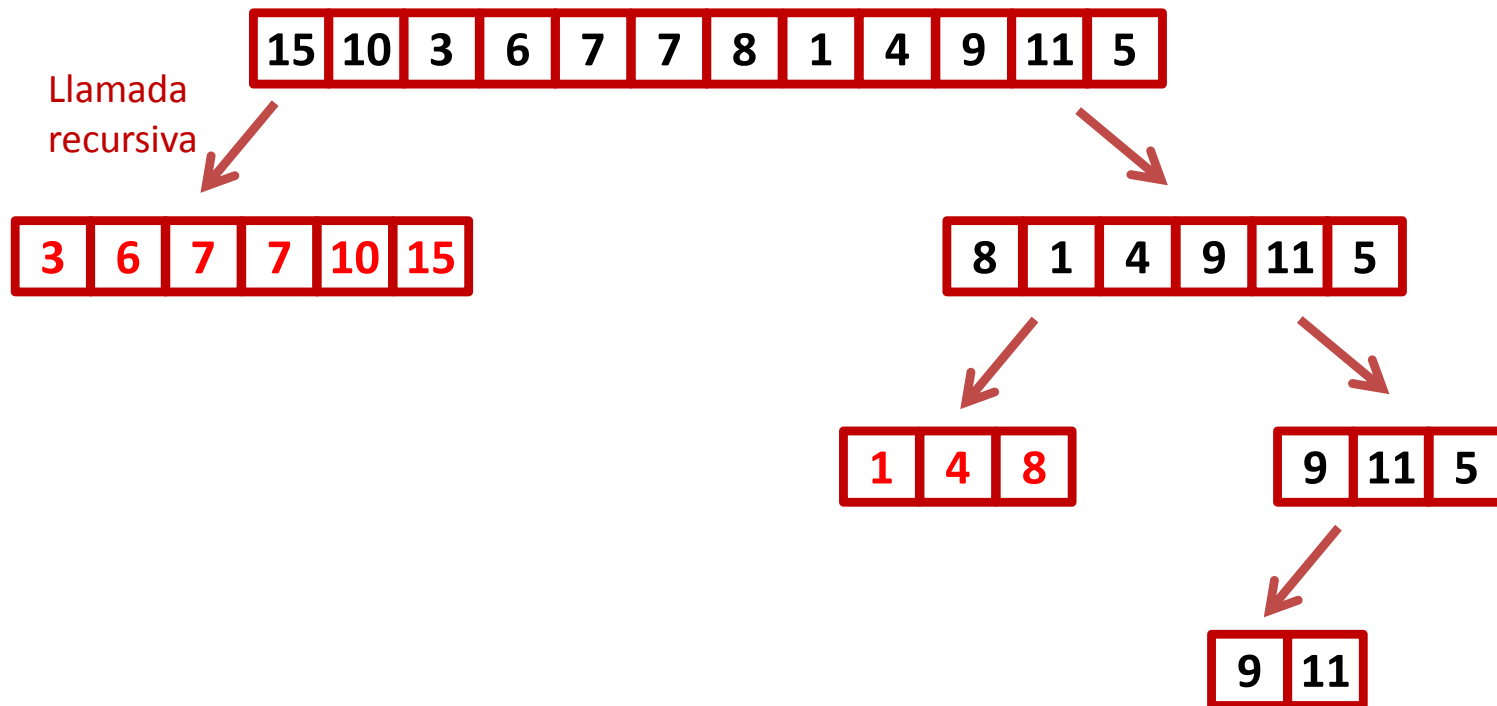
Ordenación por fusión

- Solución:



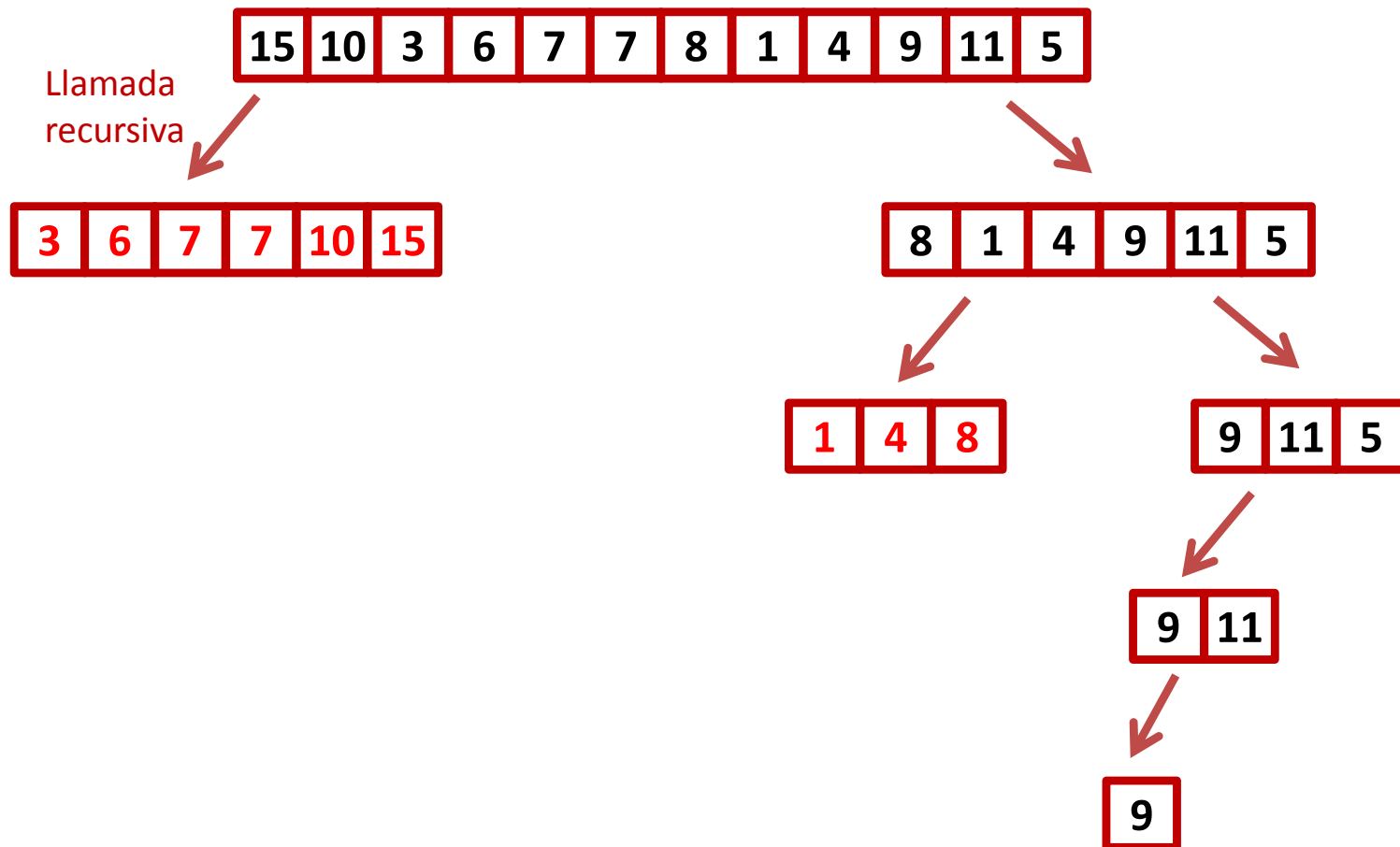
Ordenación por fusión

- Solución:



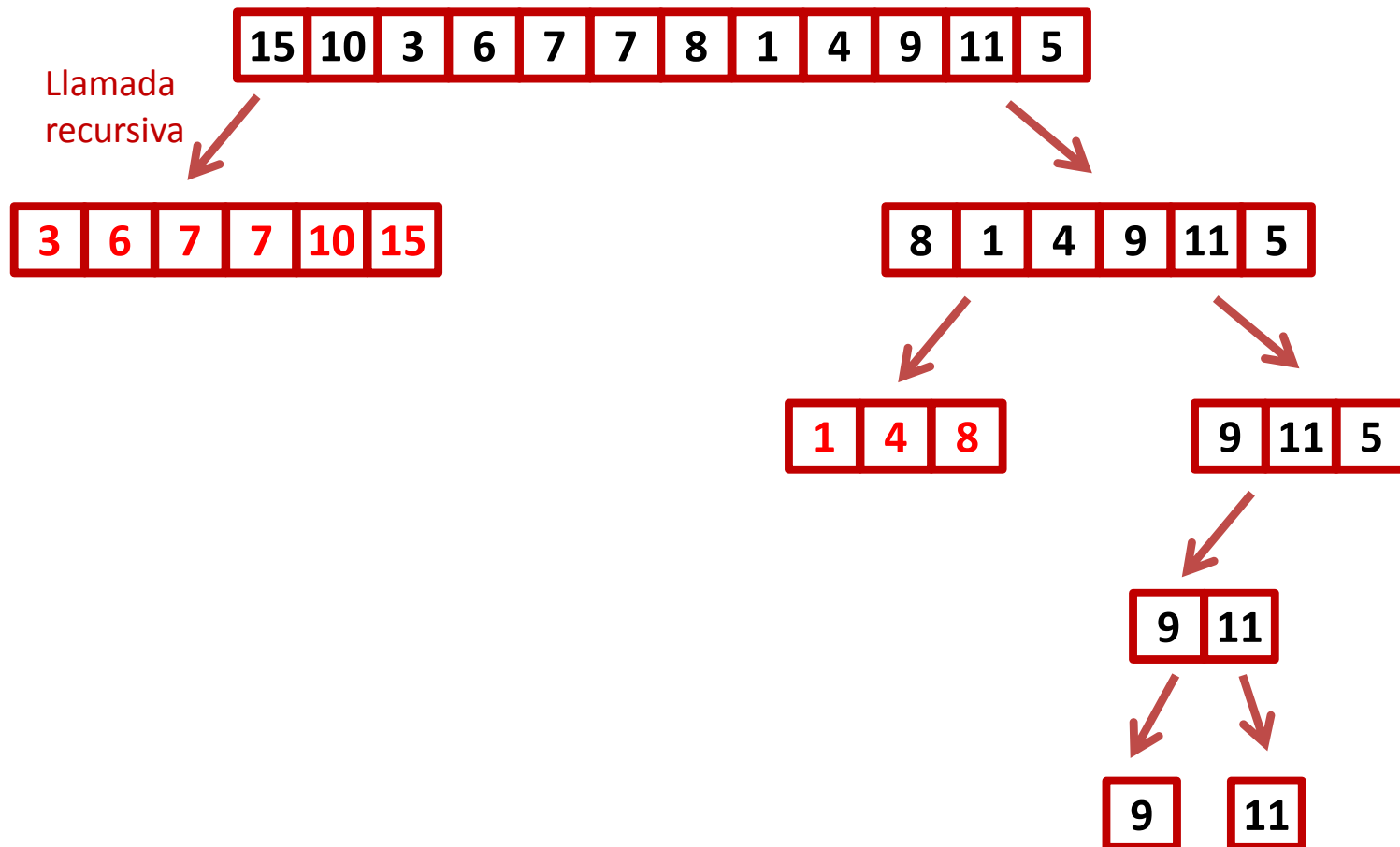
Ordenación por fusión

- Solución:



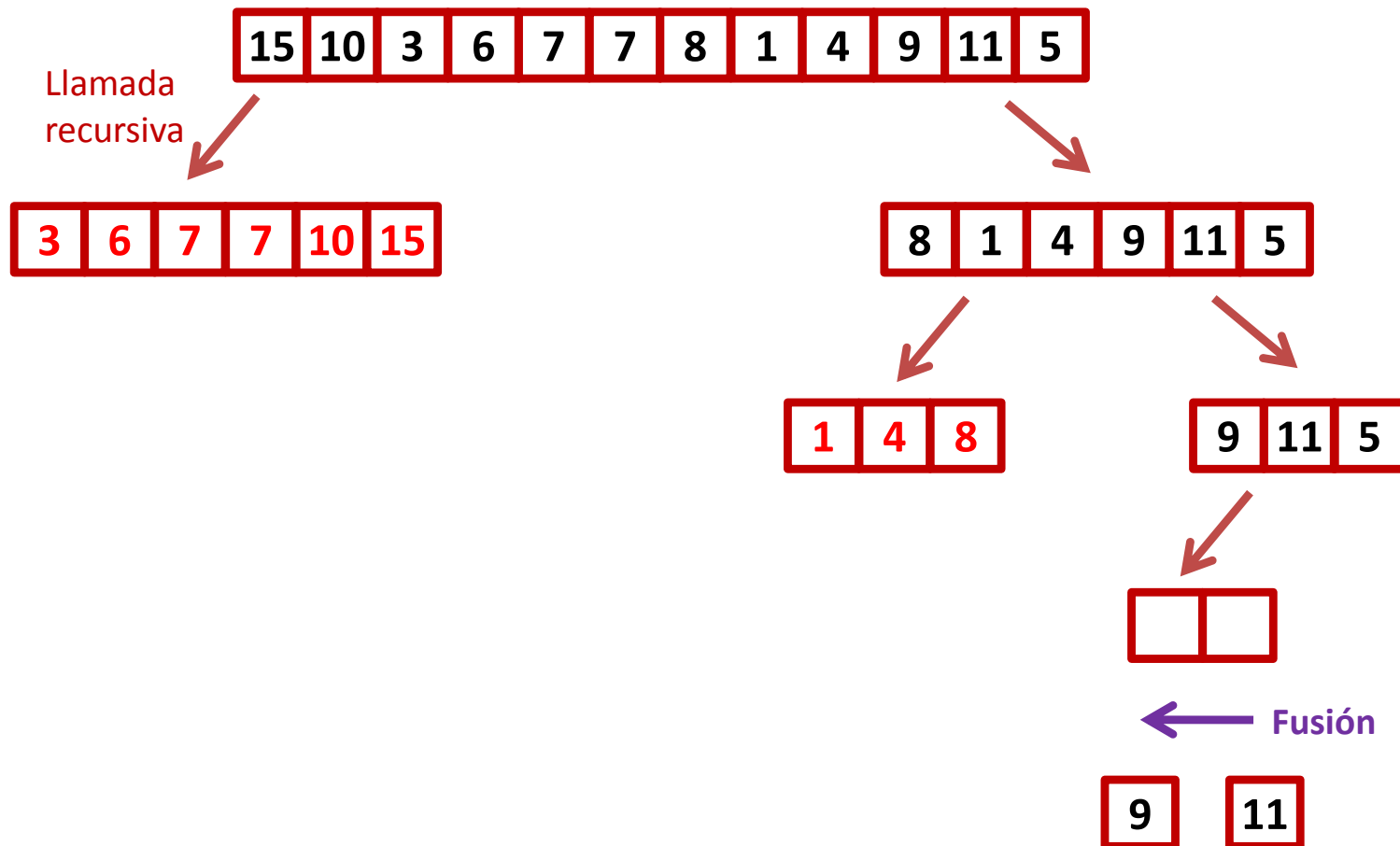
Ordenación por fusión

- Solución:



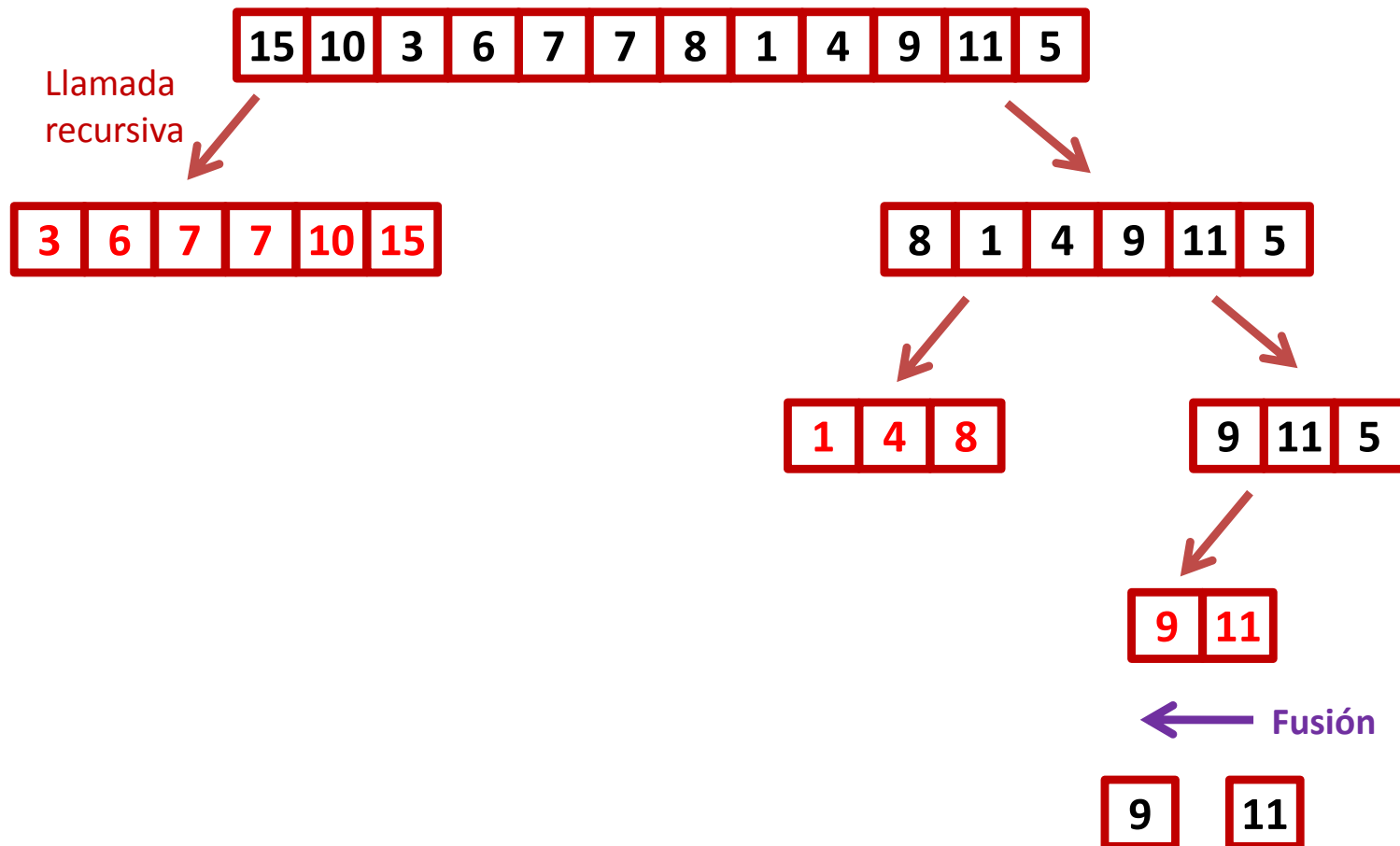
Ordenación por fusión

- Solución:



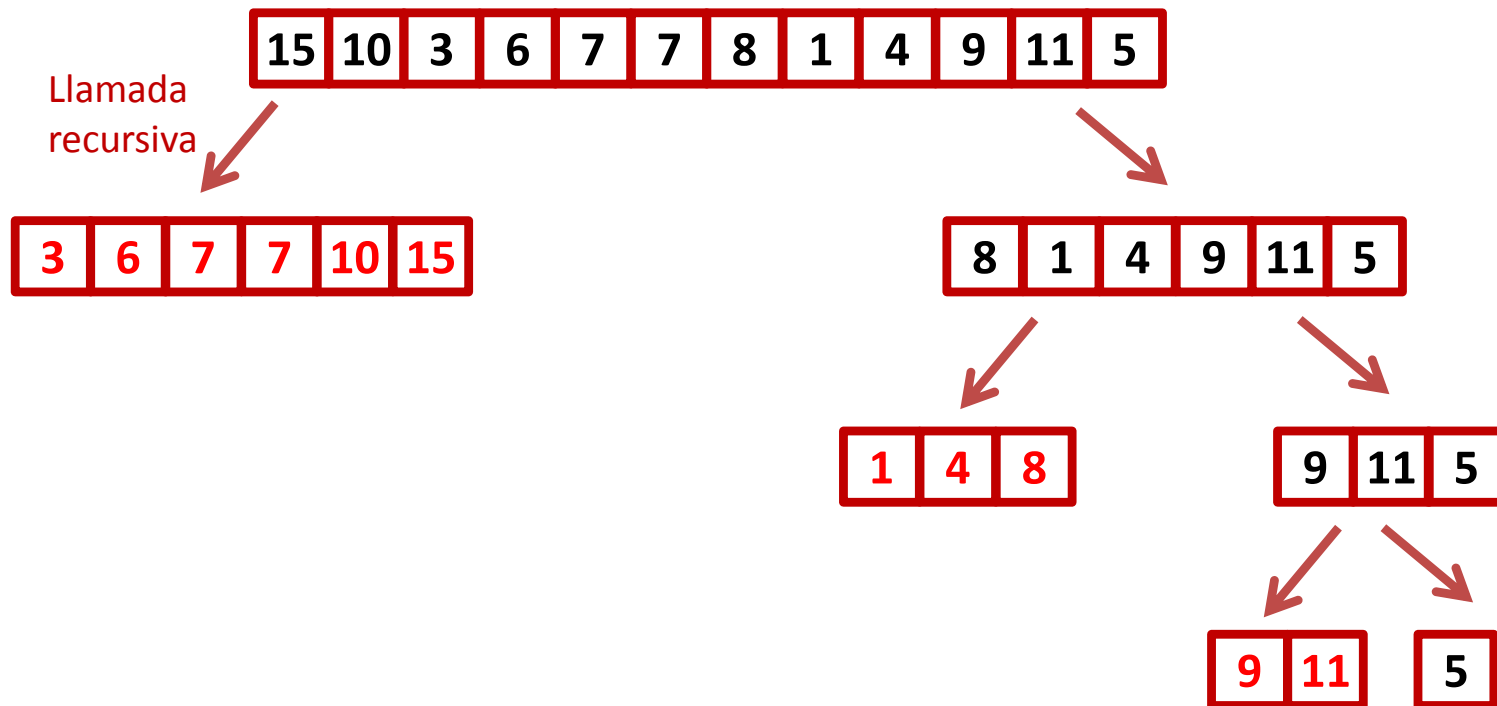
Ordenación por fusión

- Solución:



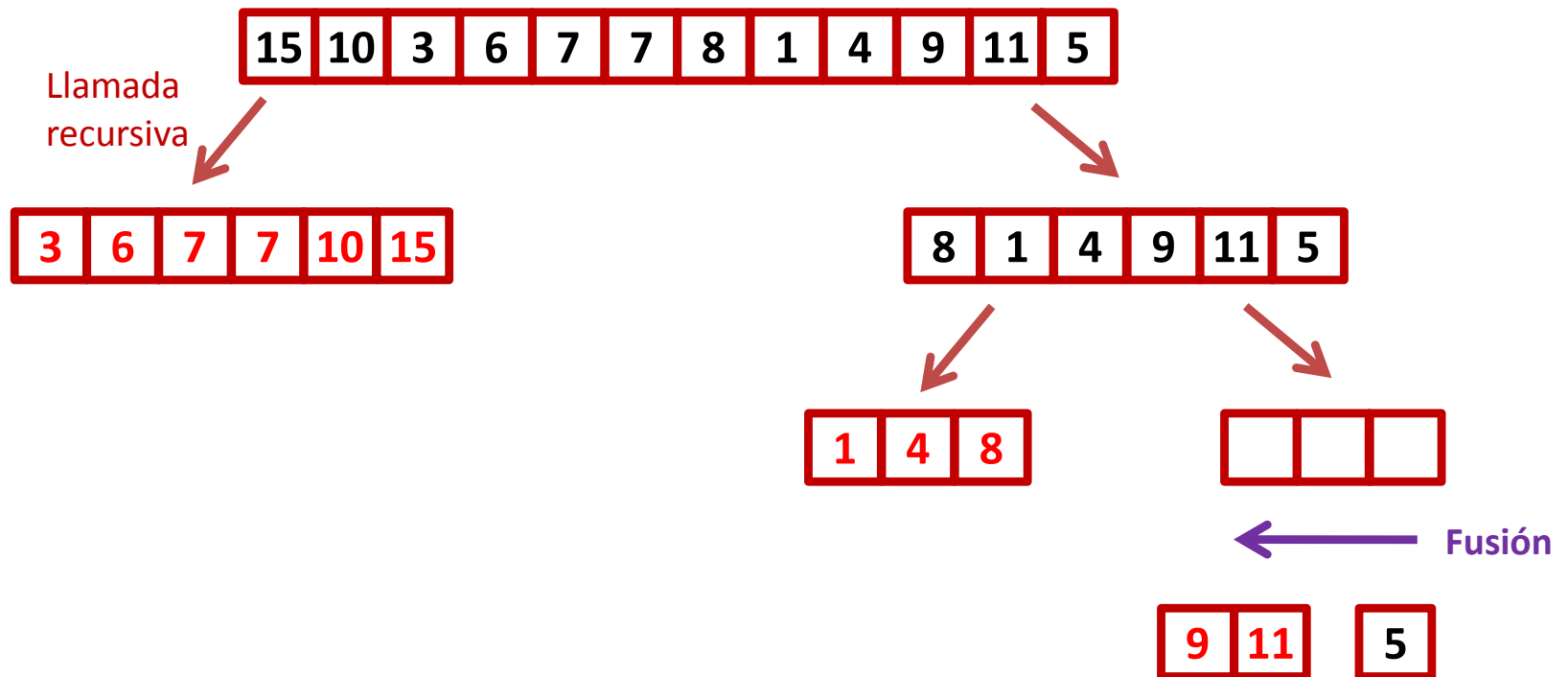
Ordenación por fusión

- Solución:



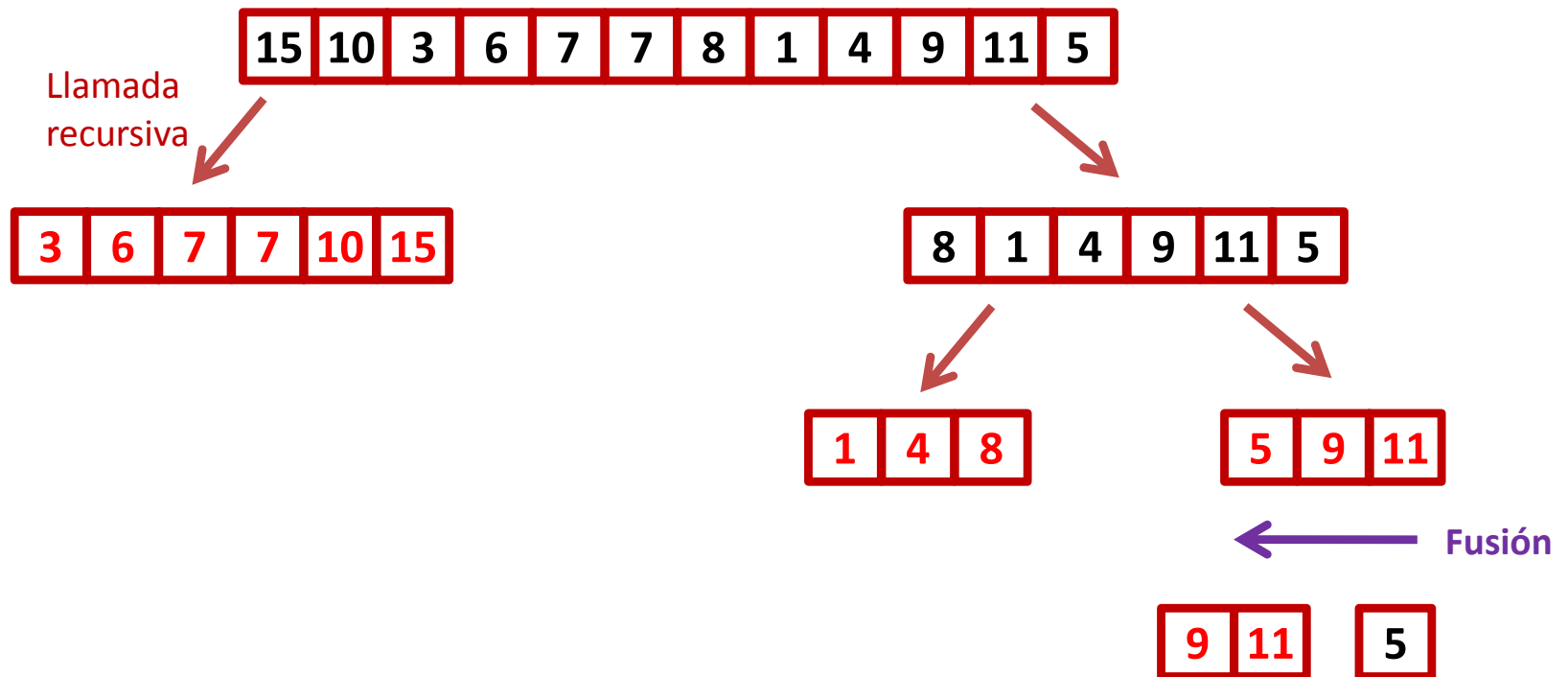
Ordenación por fusión

- Solución:



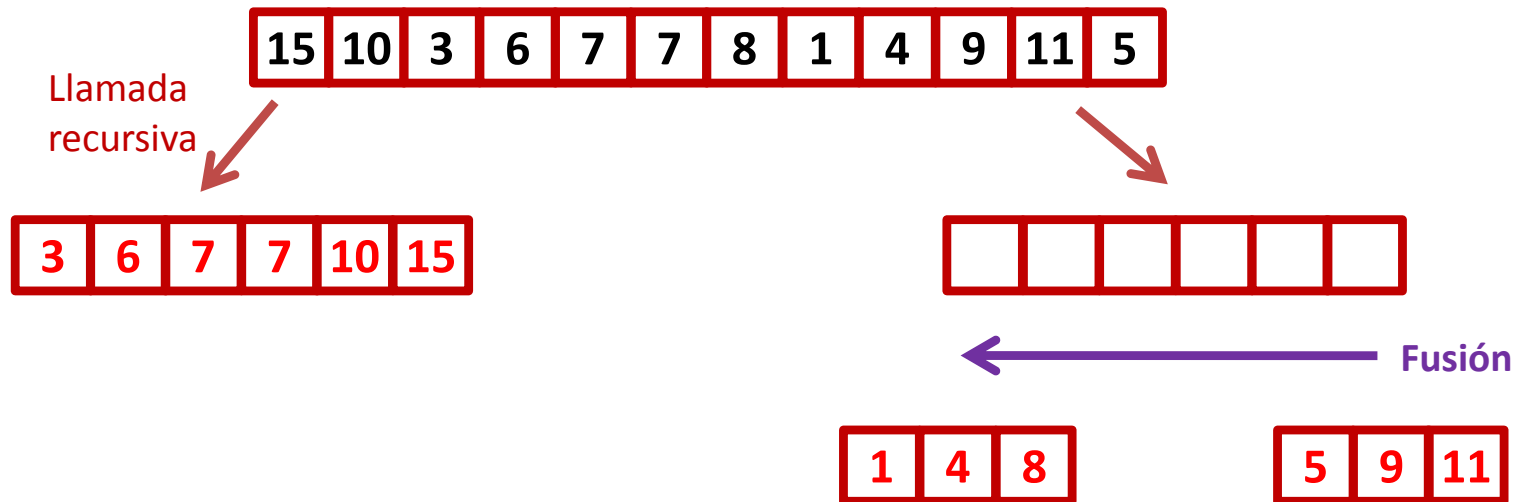
Ordenación por fusión

- Solución:



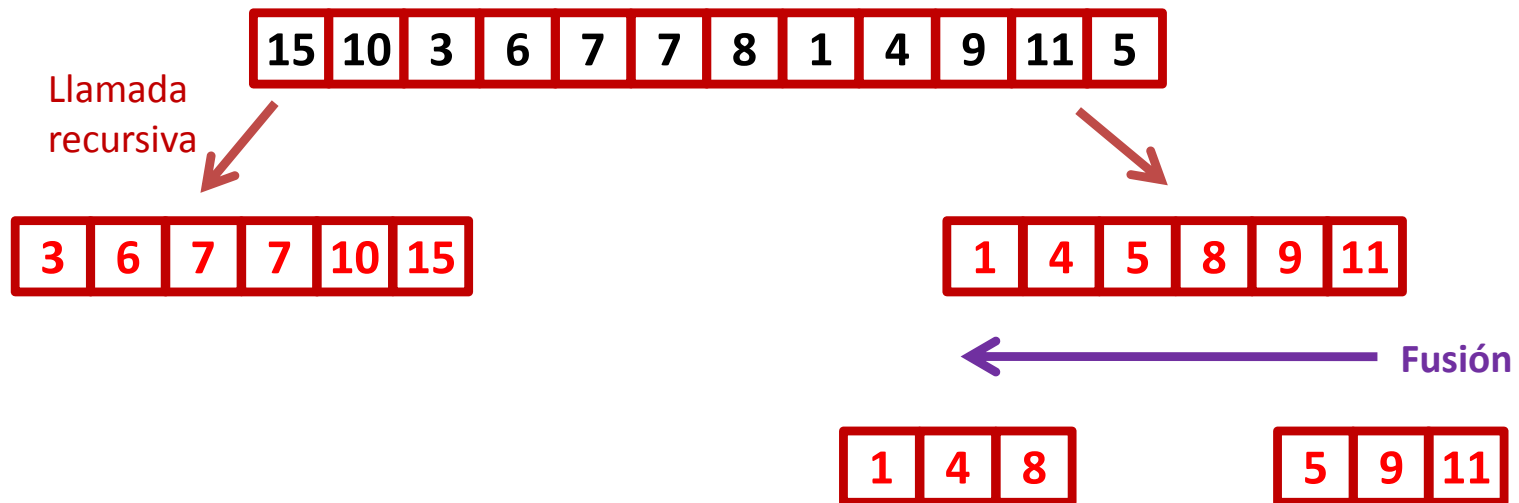
Ordenación por fusión

- Solución:



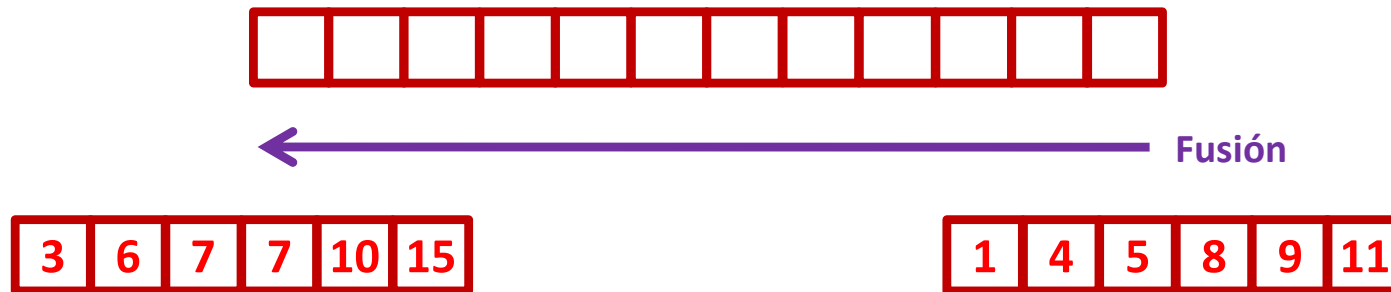
Ordenación por fusión

- Solución:



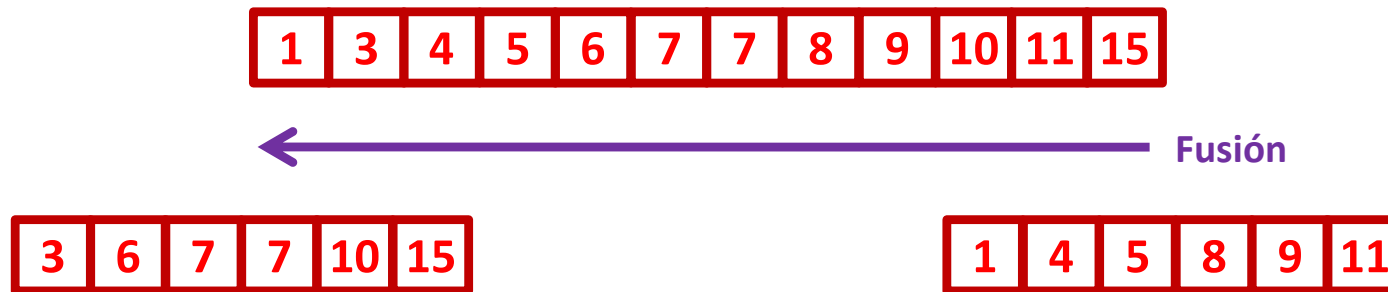
Ordenación por fusión

- Solución:



Ordenación por fusión

- Solución:



Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Ejercicio 1: construir el árbol recursivo que genera el algoritmo de ordenación rápida (*quicksort*), con mediana de 3 en la selección del pivote y umbral=3, para el siguiente vector de datos.

8	14	6	1	7	9	4	2	11	13	10	3	5	12
---	----	---	---	---	---	---	---	----	----	----	---	---	----

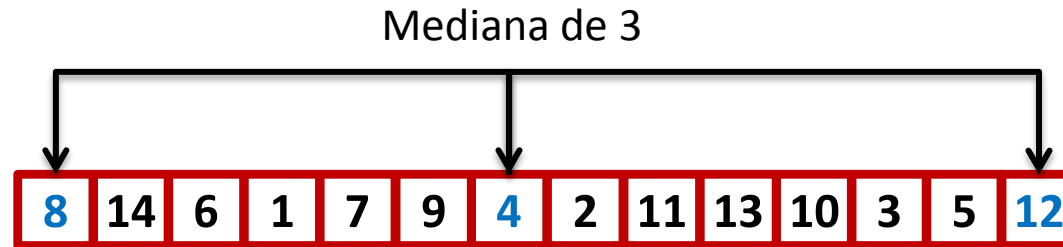
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:

8	14	6	1	7	9	4	2	11	13	10	3	5	12
---	----	---	---	---	---	---	---	----	----	----	---	---	----

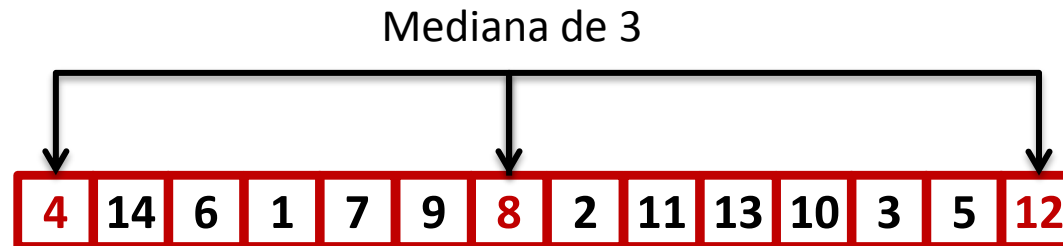
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



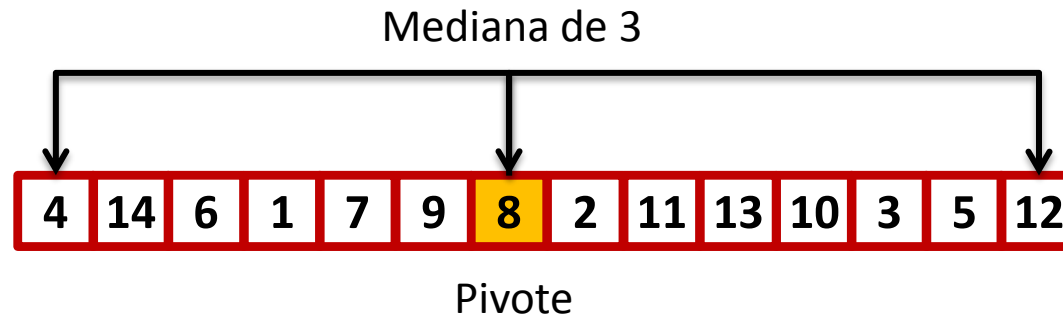
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



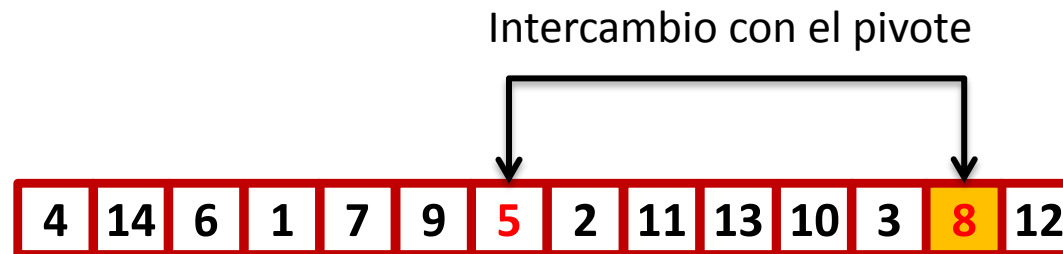
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



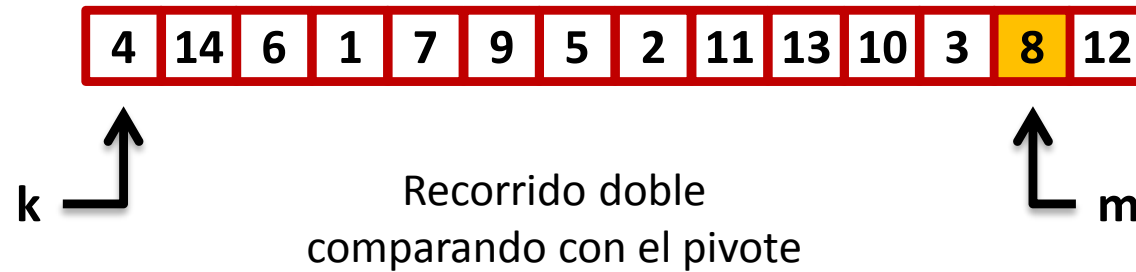
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



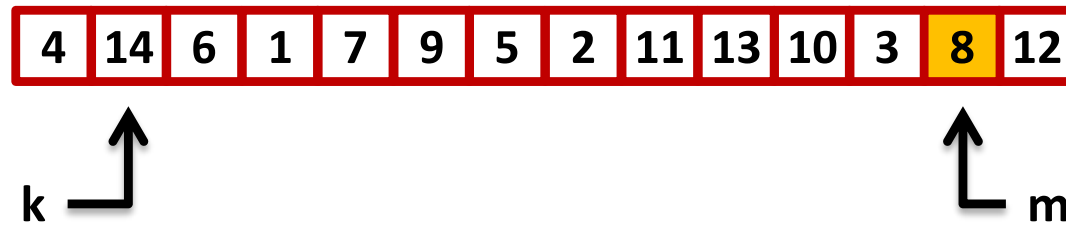
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



Ordenación rápida: ejemplo balanceado

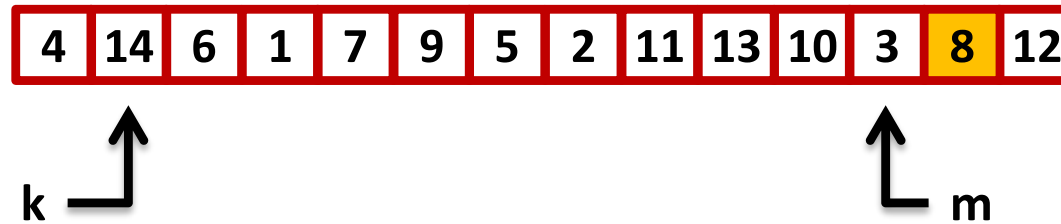
- Solución:



Cuando $\text{vector}[k] \geq \text{pivote}$ se detiene el recorrido

Ordenación rápida: ejemplo balanceado

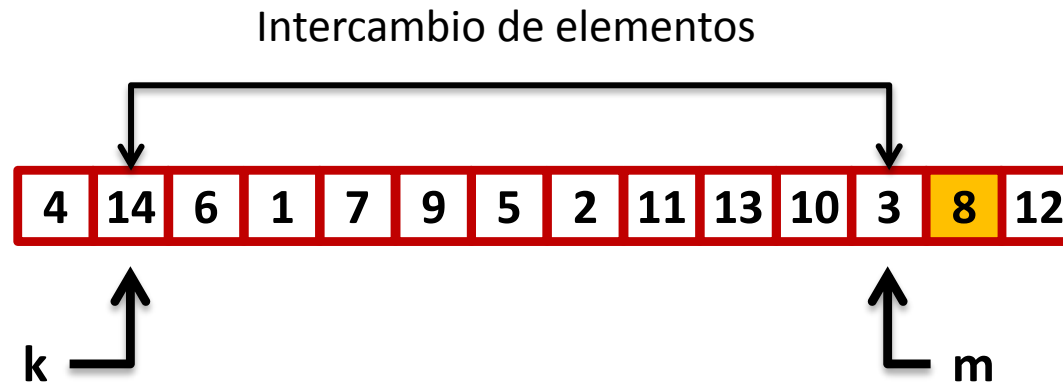
- Solución:



Cuando $\text{vector}[m] \leq \text{pivote}$ se detiene el recorrido

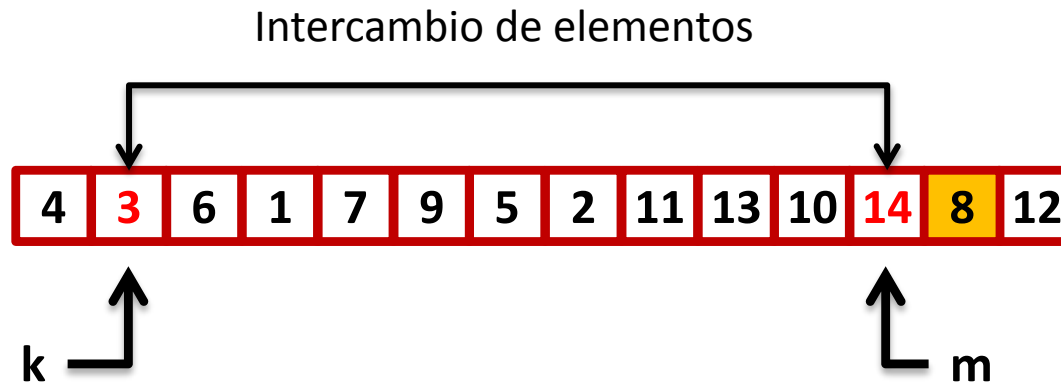
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



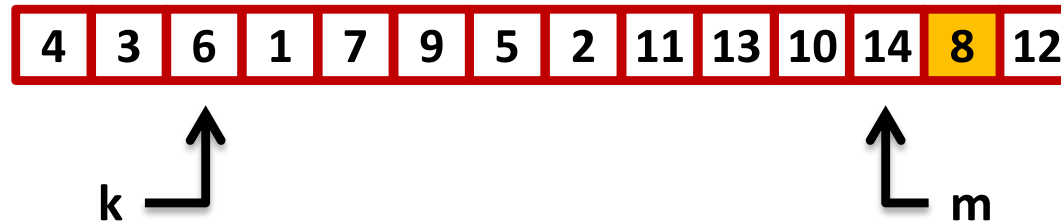
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



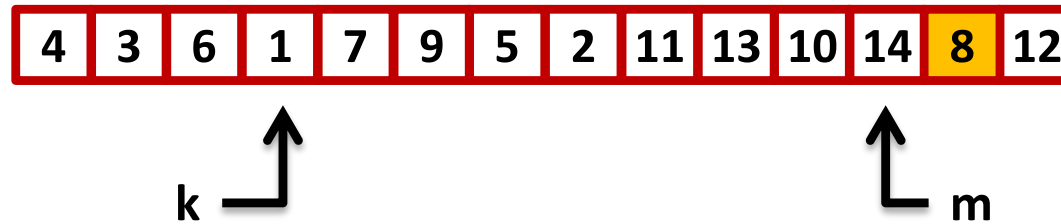
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



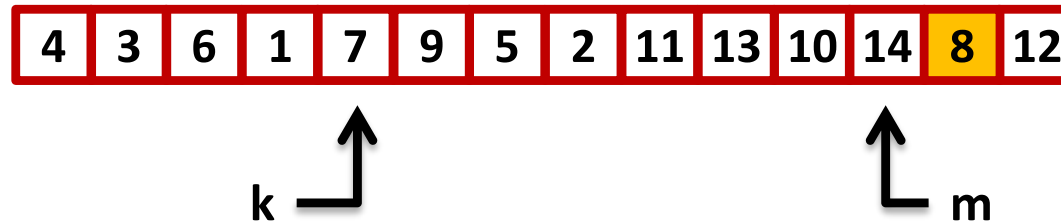
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



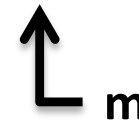
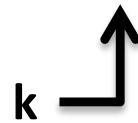
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



Ordenación rápida: ejemplo balanceado

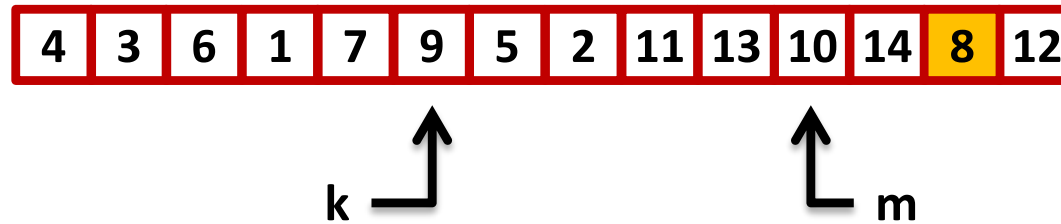
- Solución:



$\text{vector}[k] \geq \text{pivote}$

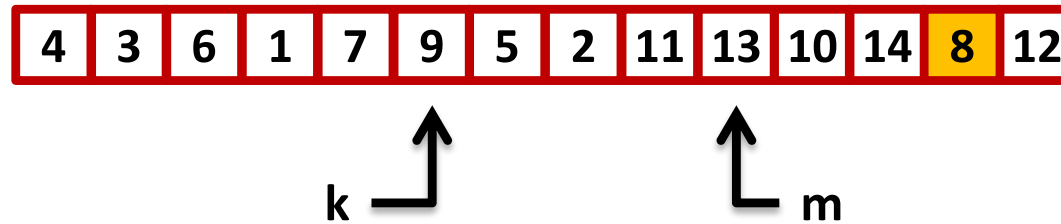
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



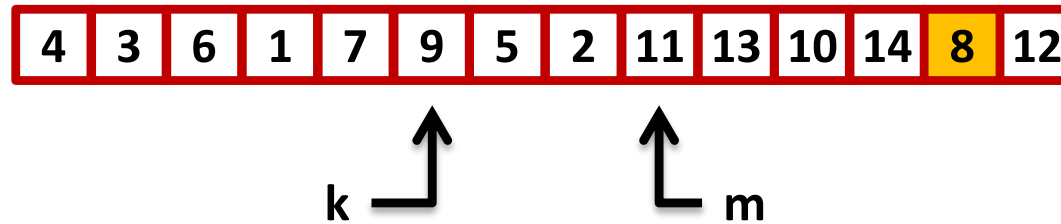
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:

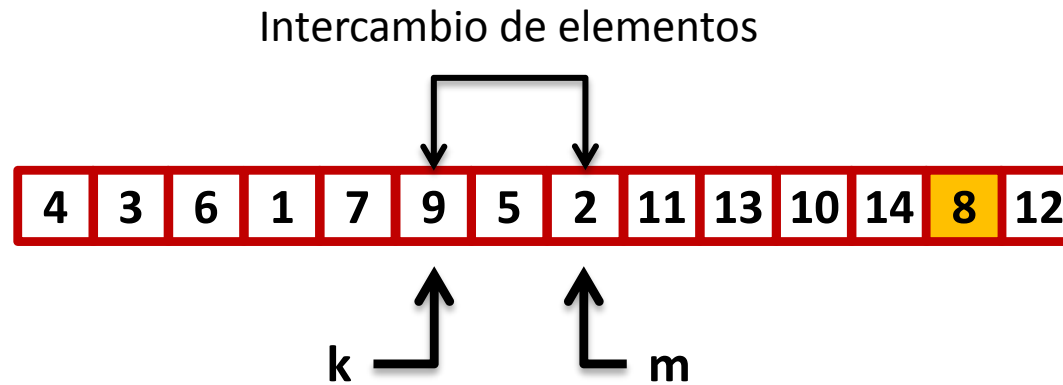


k m

$\text{vector}[m] \leq \text{pivote}$

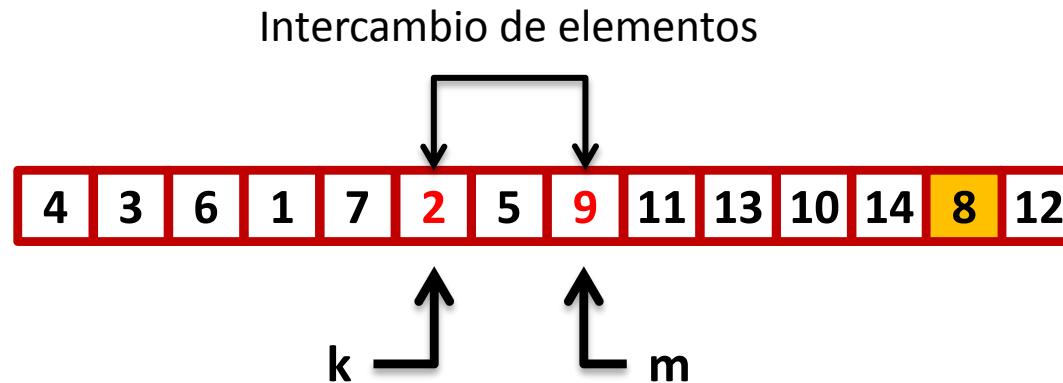
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



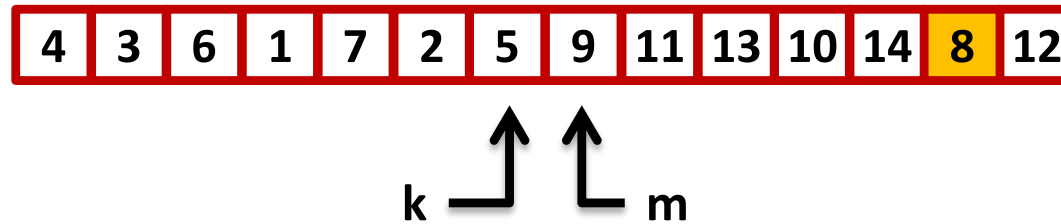
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



Ordenación rápida: ejemplo balanceado

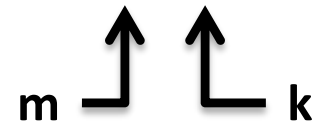
- Solución:



$\text{vector}[k] \geq \text{pivote}$

Ordenación rápida: ejemplo balanceado

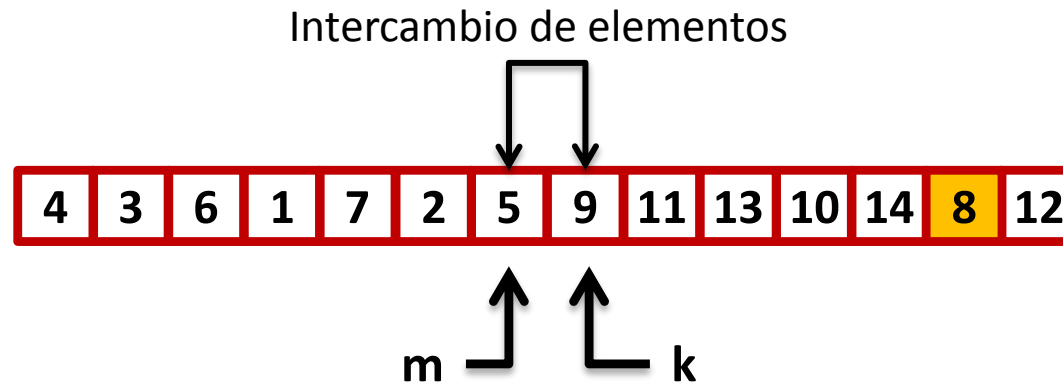
- Solución:



$\text{vector}[m] \leq \text{pivote}$

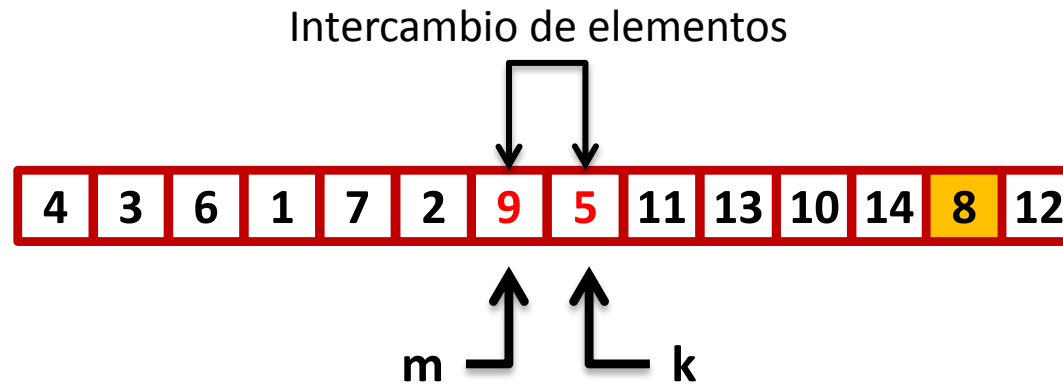
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



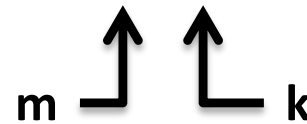
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



Ordenación rápida: ejemplo balanceado

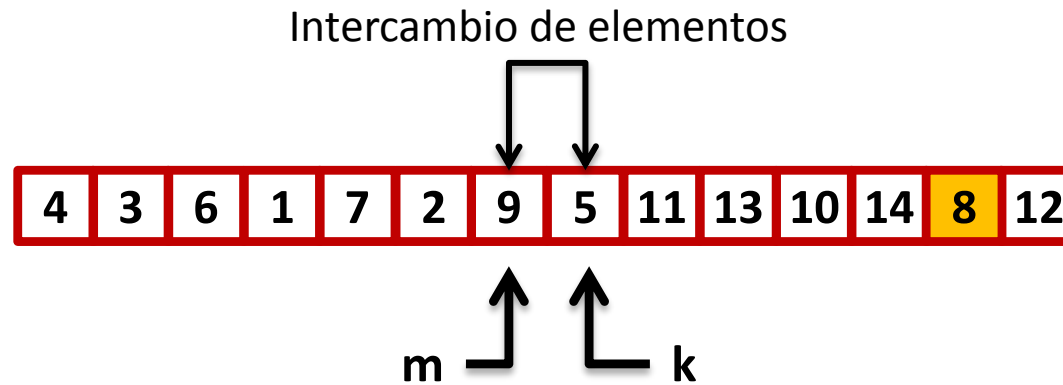
- Solución:



Si $k > m \rightarrow$
Finaliza el recorrido

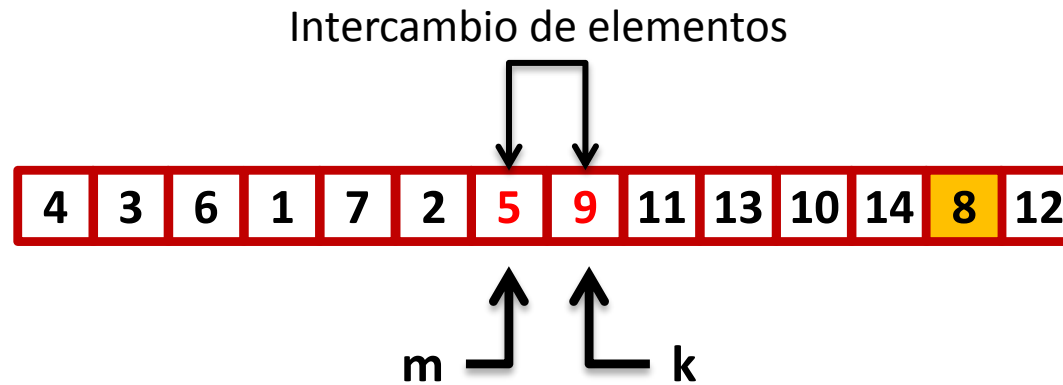
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



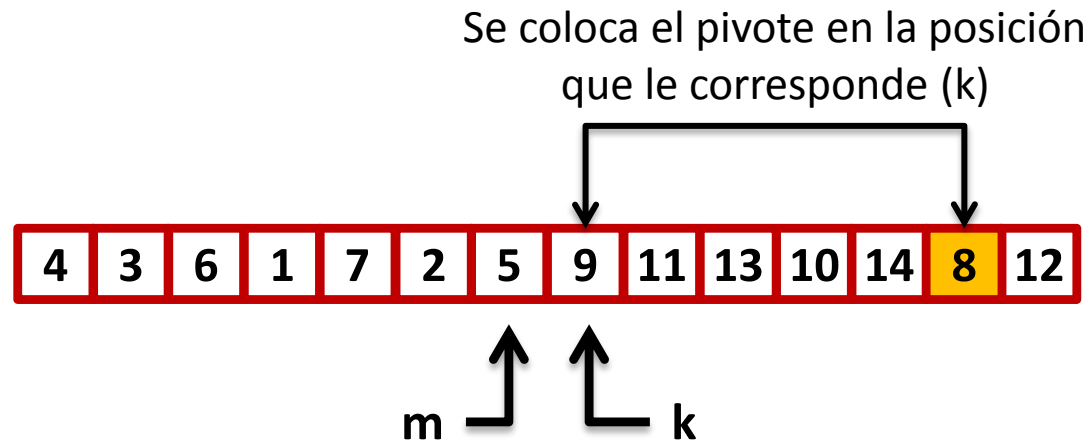
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



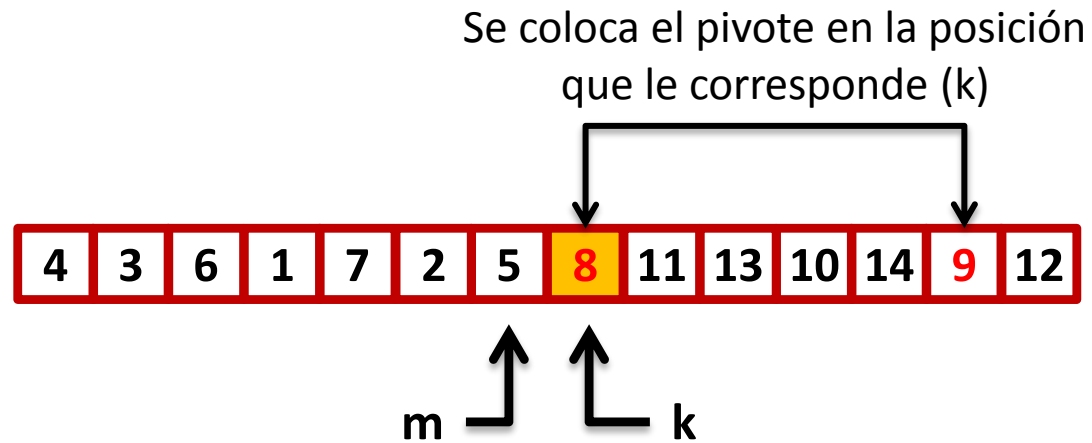
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



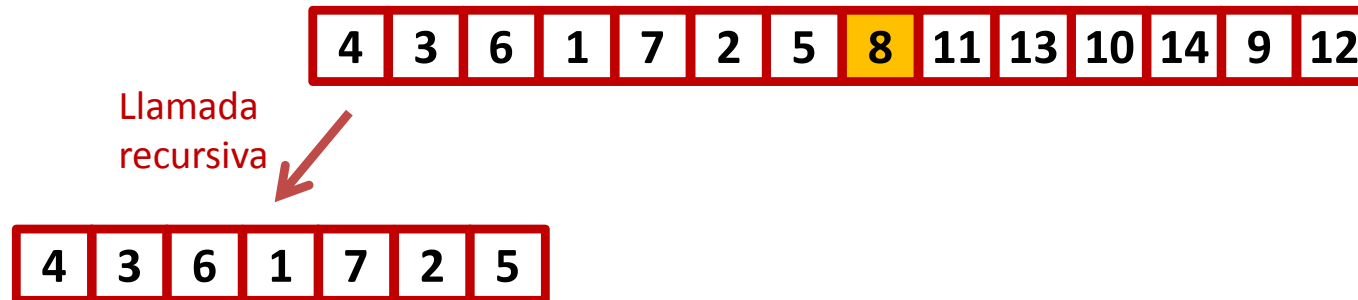
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:

4	3	6	1	7	2	5	8	11	13	10	14	9	12
---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	---	----

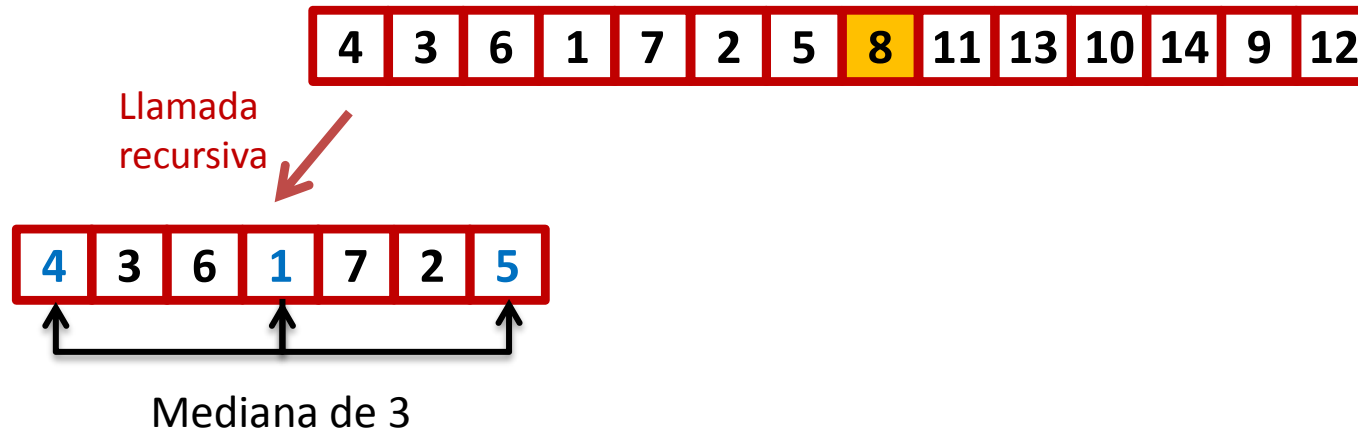
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



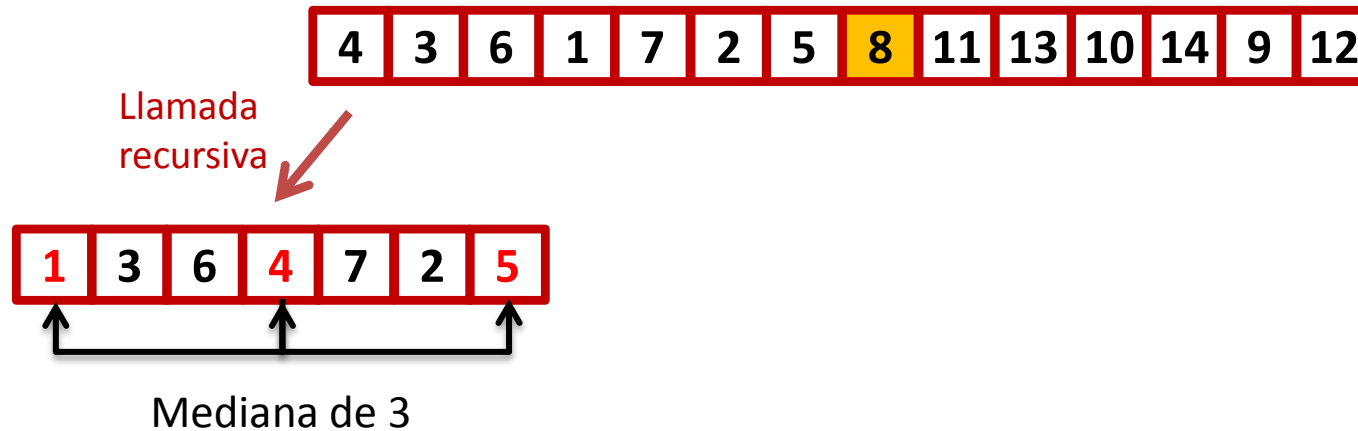
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



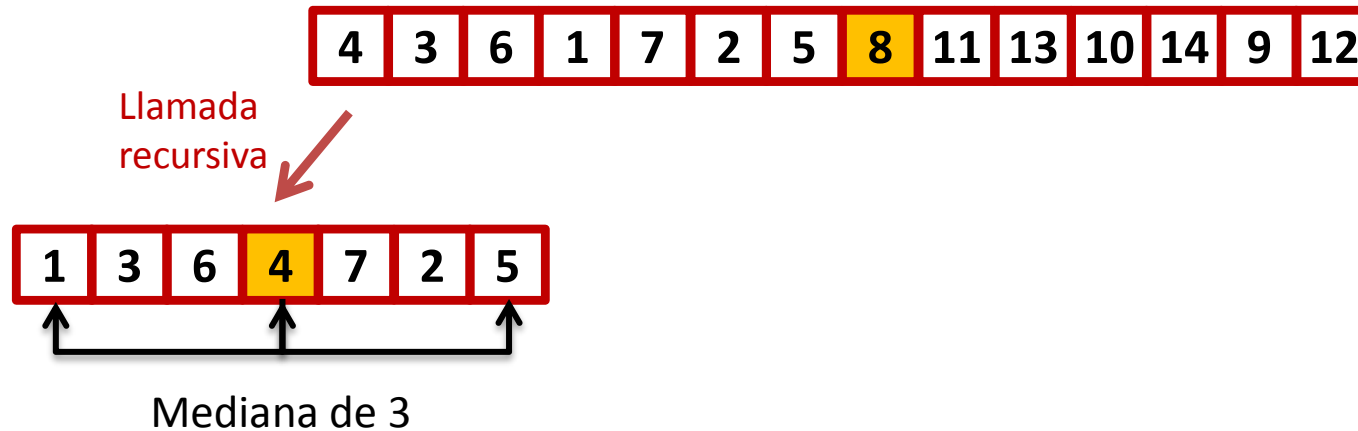
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



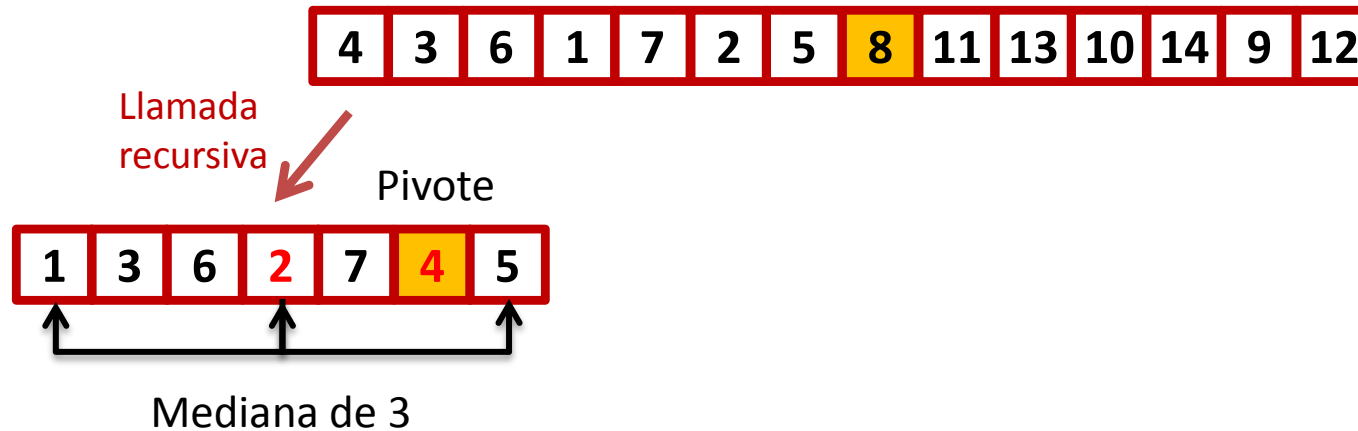
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



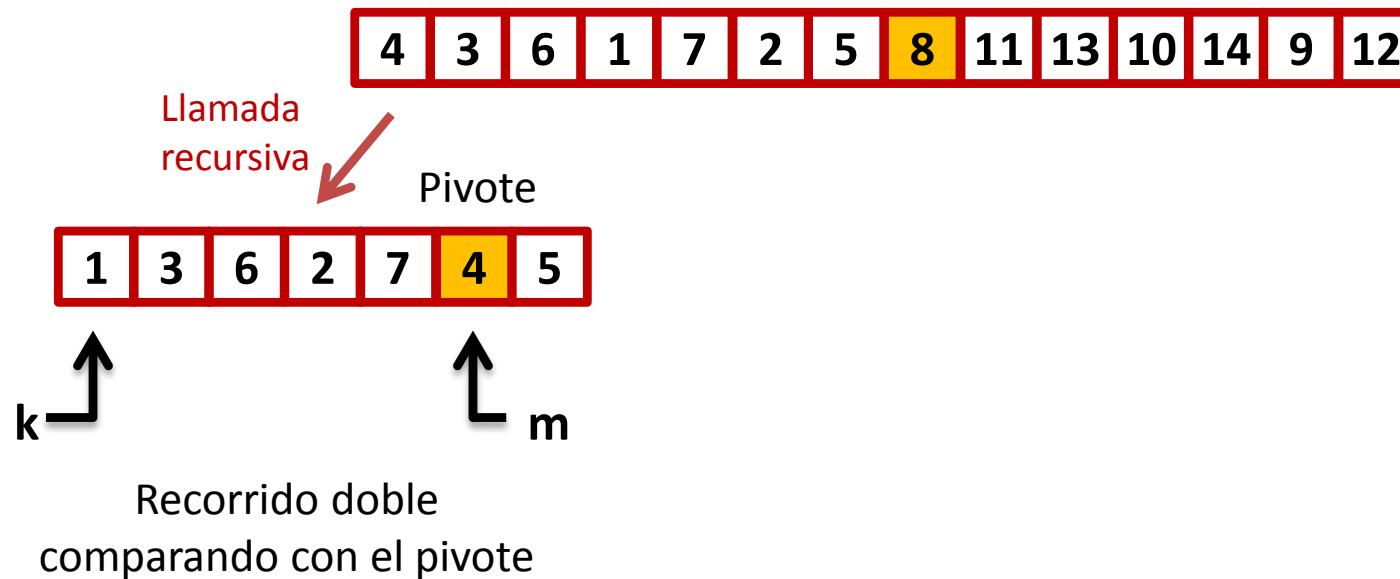
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



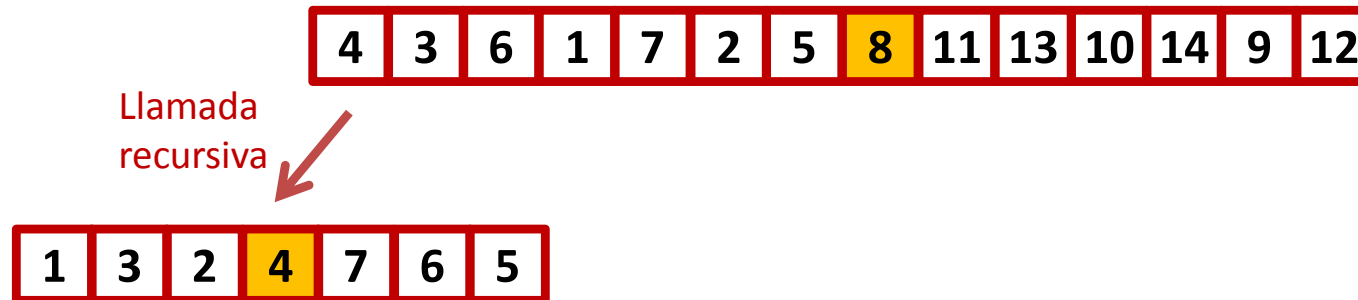
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



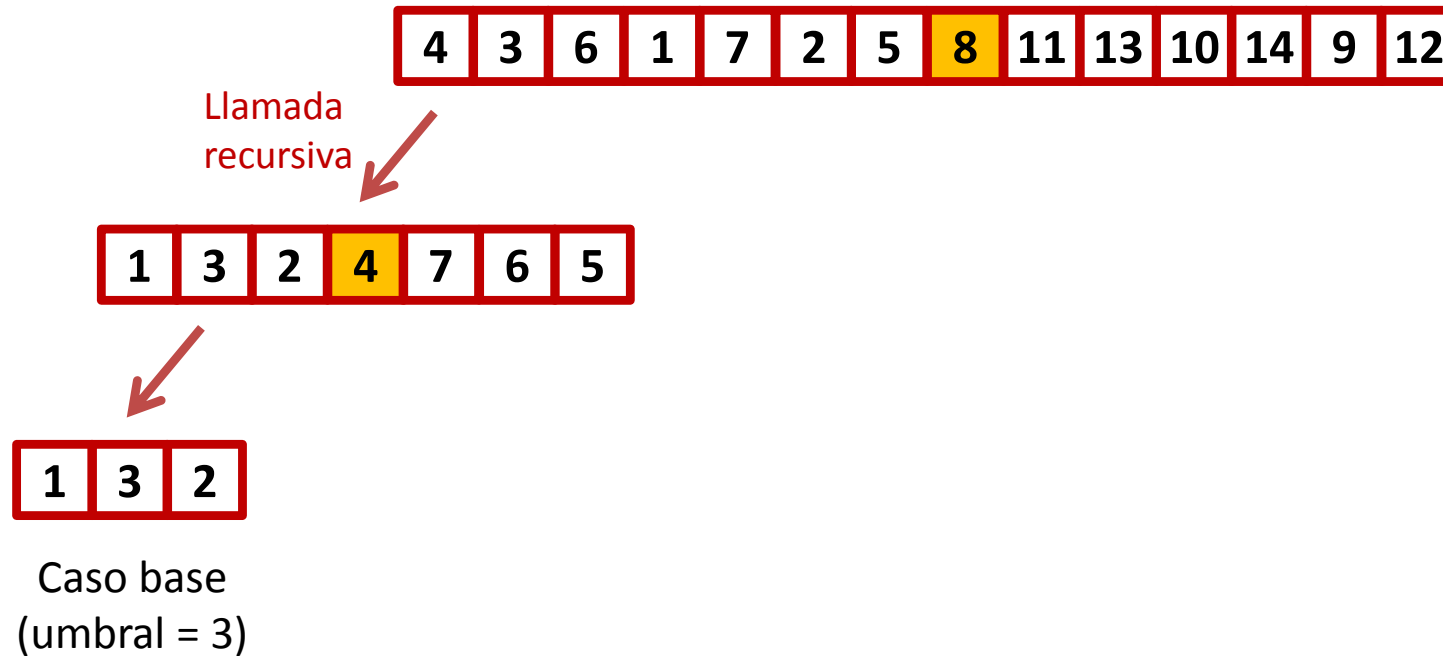
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



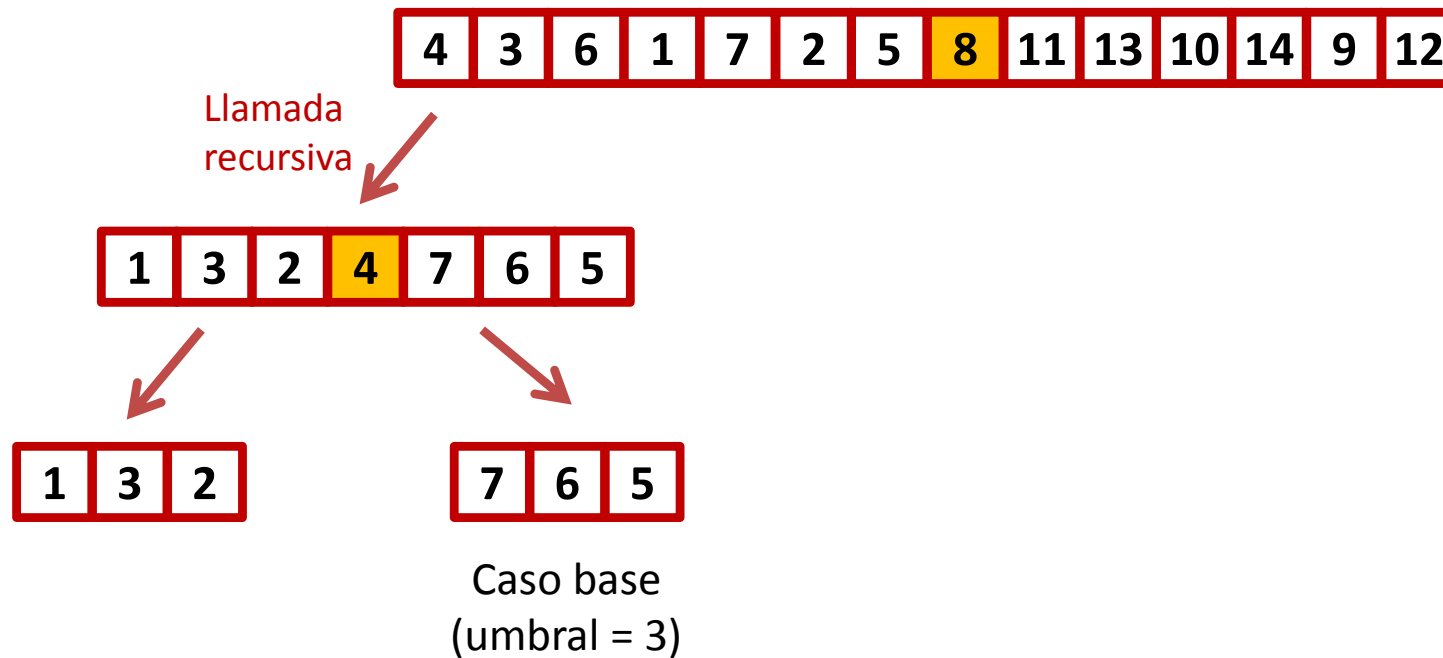
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



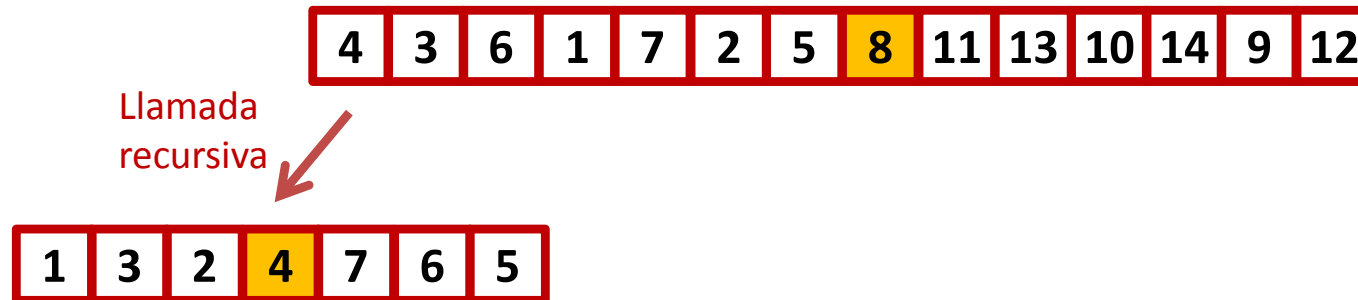
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



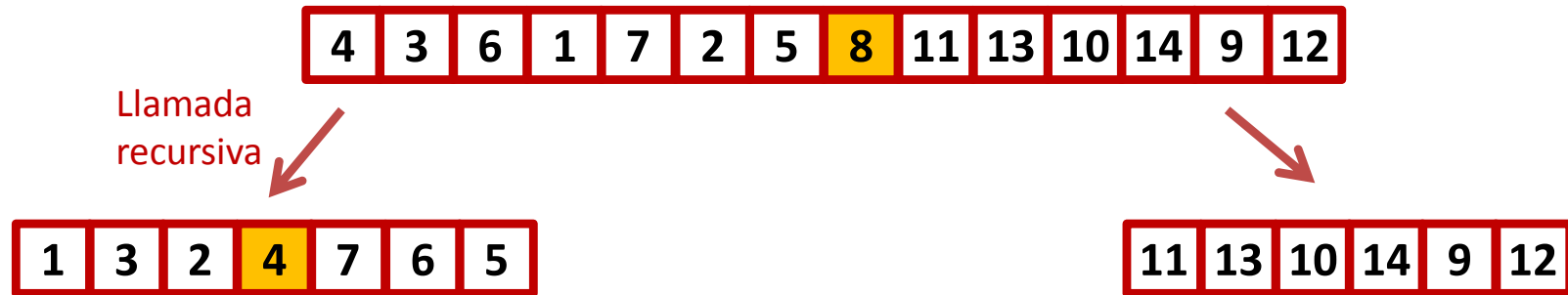
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



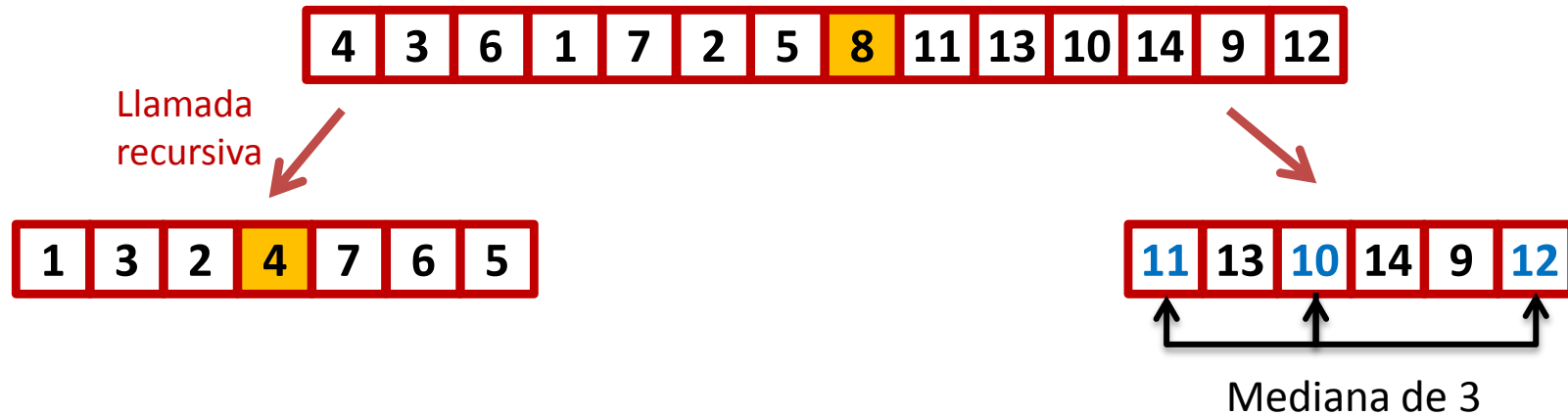
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



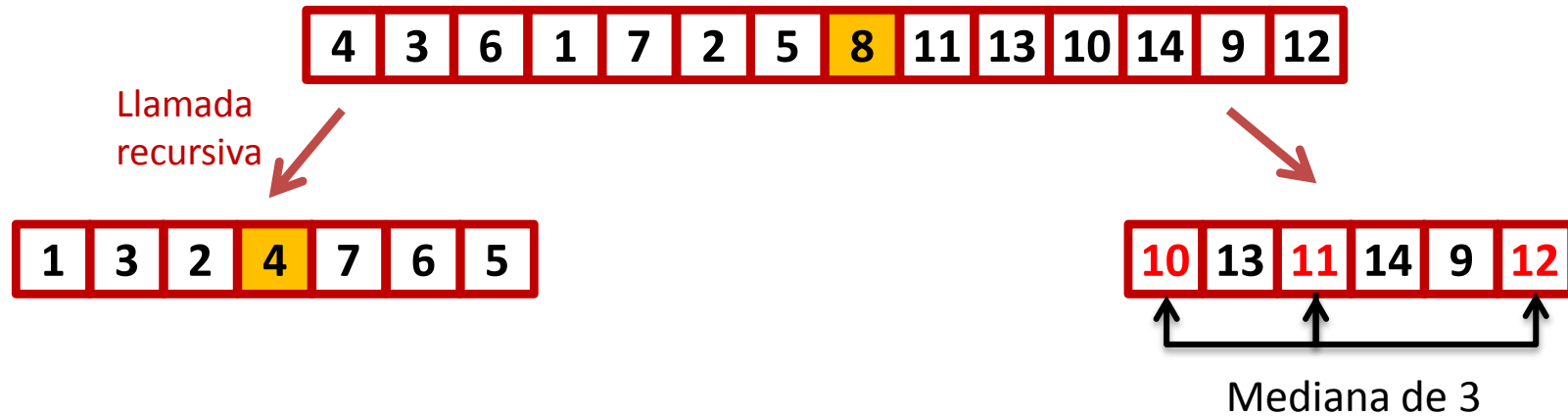
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



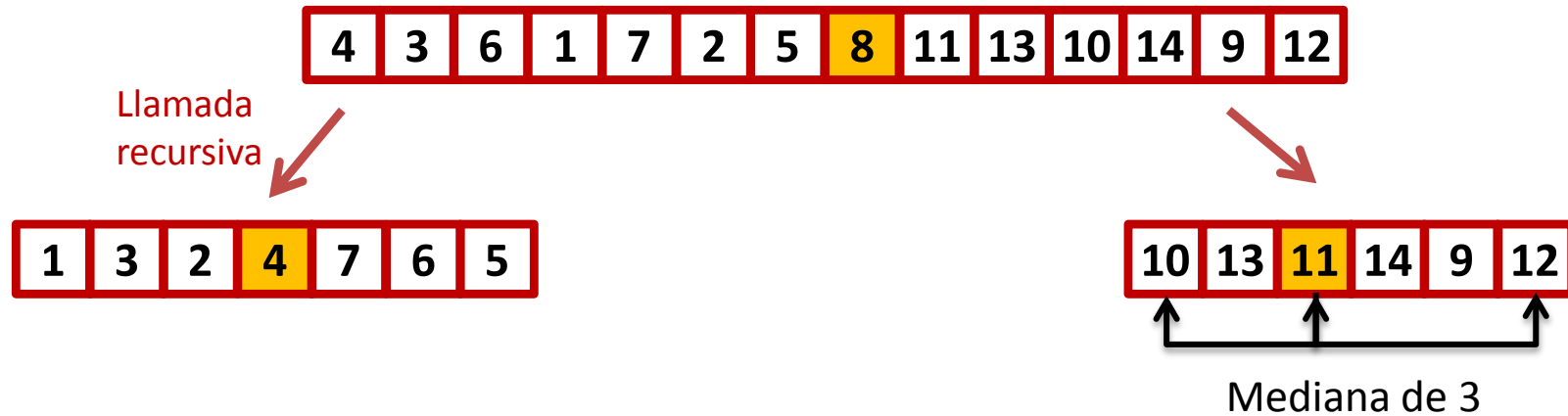
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



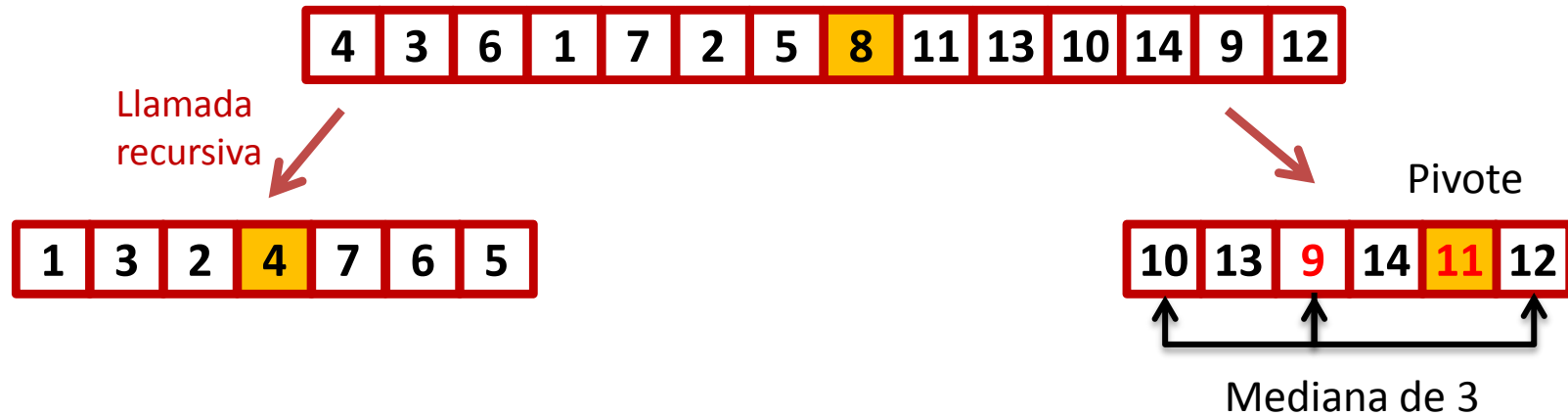
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



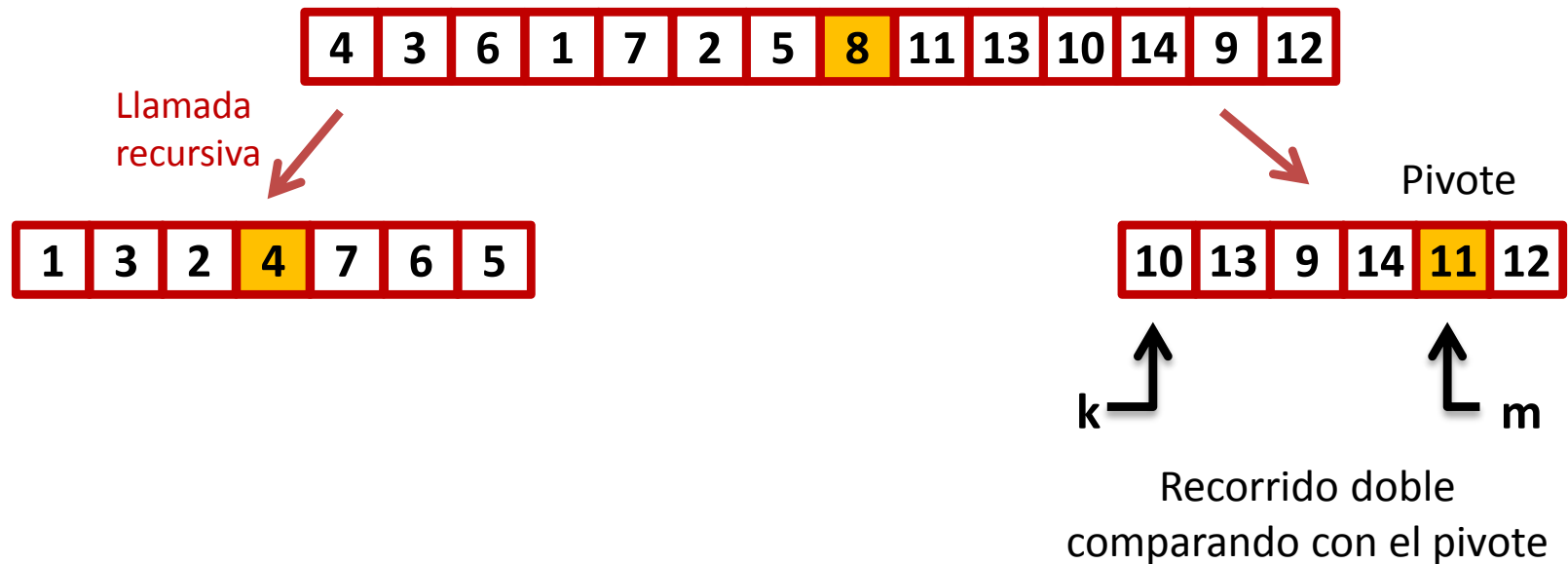
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



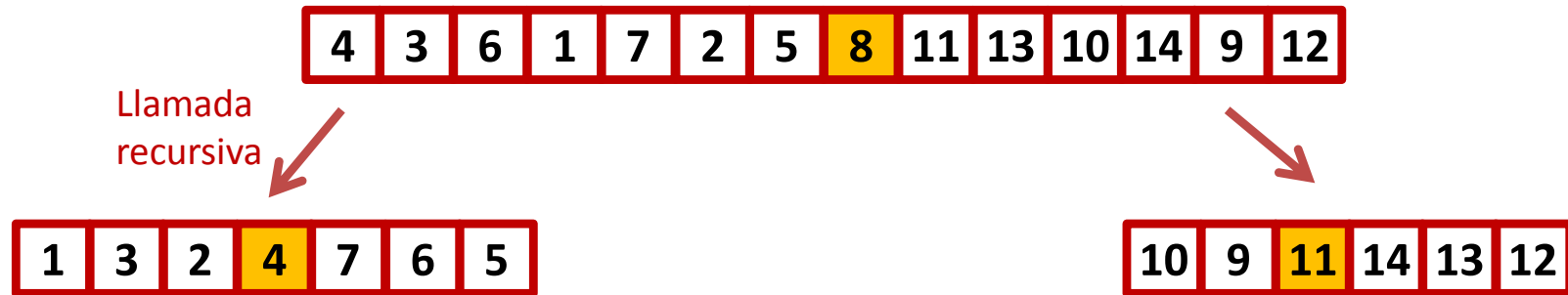
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



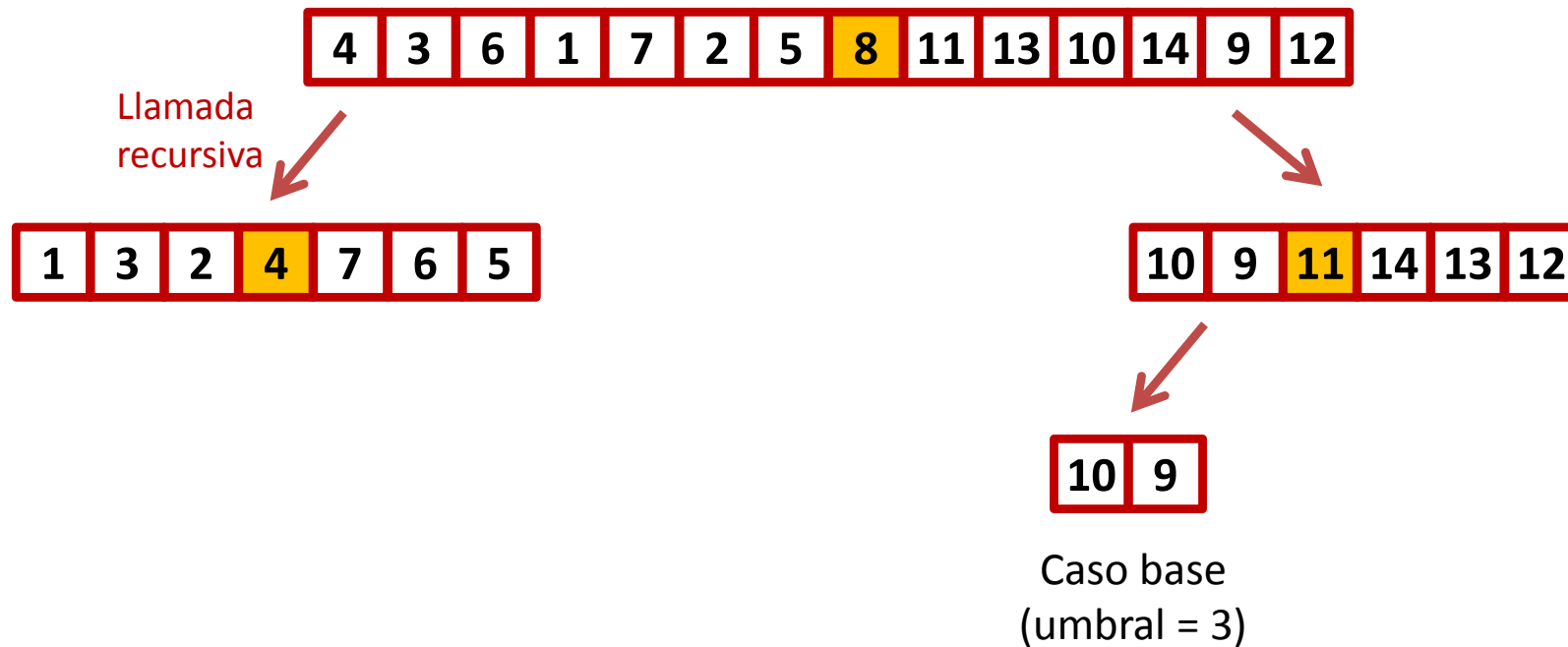
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



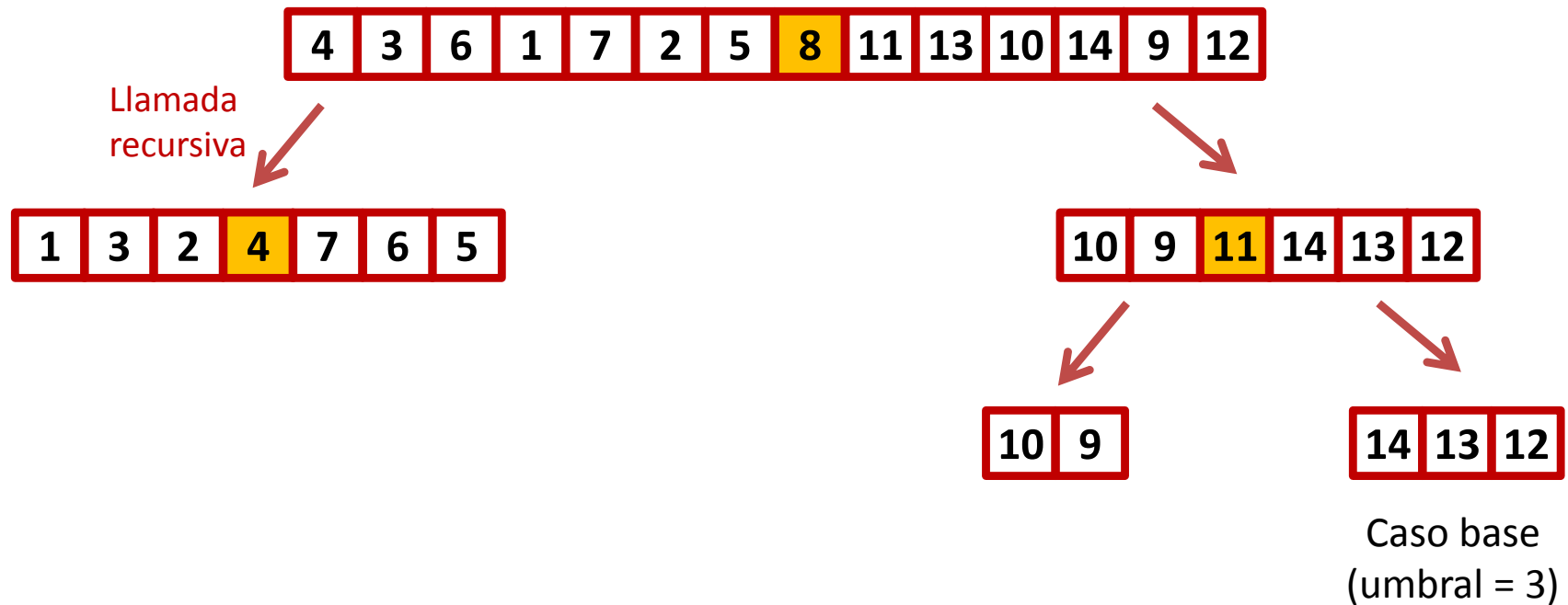
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



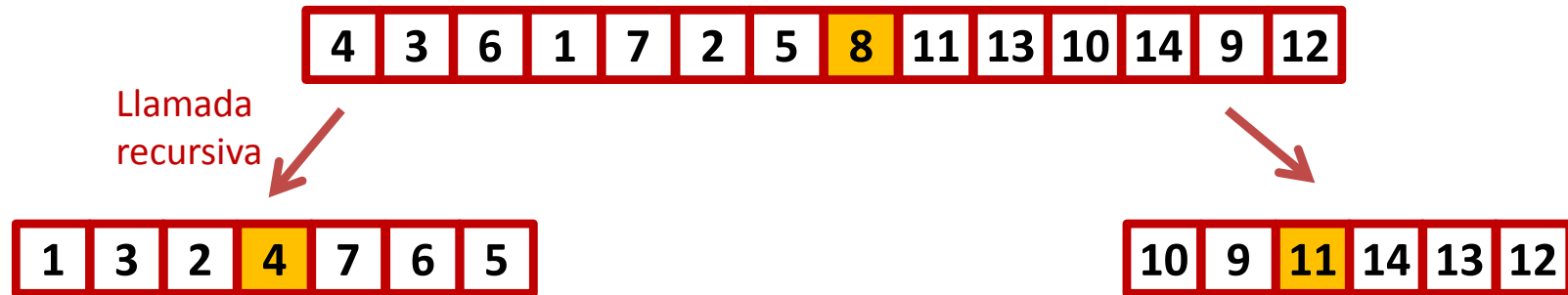
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



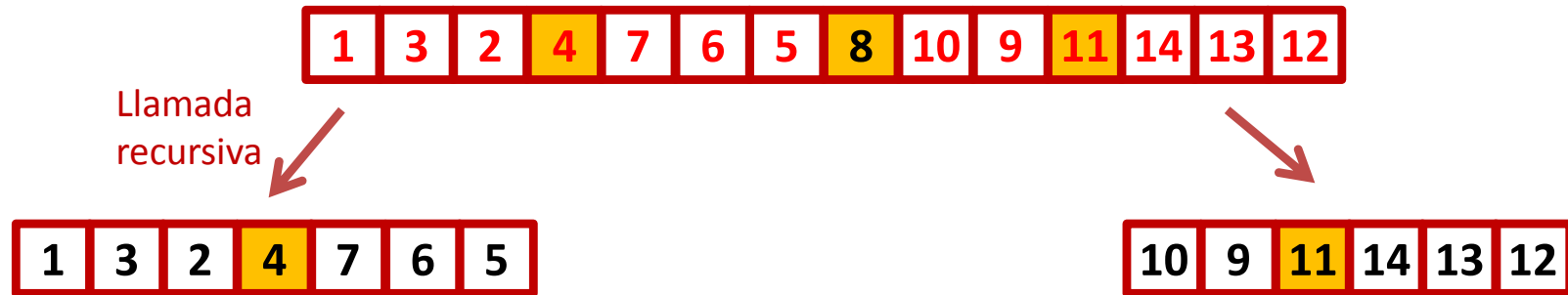
Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



Ordenación por Inserción

Ordenación rápida: ejemplo balanceado

- Solución:



Ordenación por Inserción

Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Ejercicio 2: construir el árbol recursivo que genera el algoritmo de ordenación rápida (*quicksort*), con mediana de 3 en la selección del pivote y umbral=3, para el siguiente vector de datos.

5	7	4	10	6	13	1	3	12	11	8	14	9	2
---	---	---	----	---	----	---	---	----	----	---	----	---	---

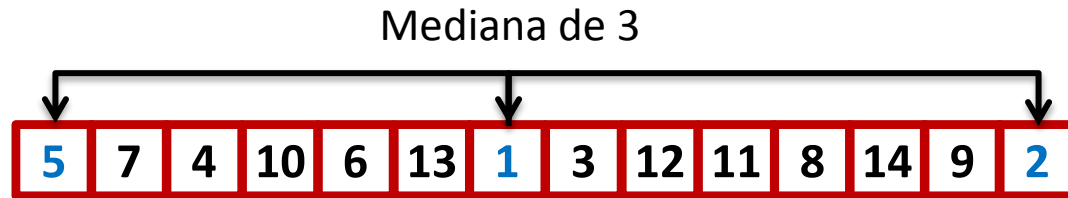
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:

5	7	4	10	6	13	1	3	12	11	8	14	9	2
---	---	---	----	---	----	---	---	----	----	---	----	---	---

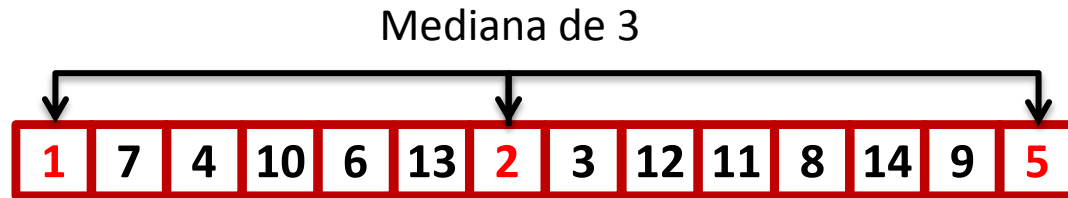
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



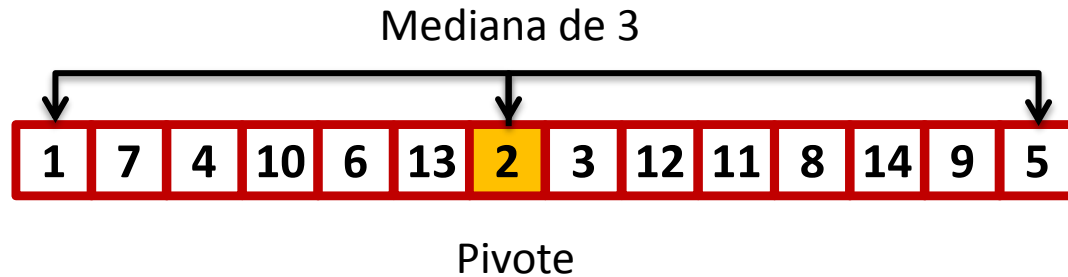
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



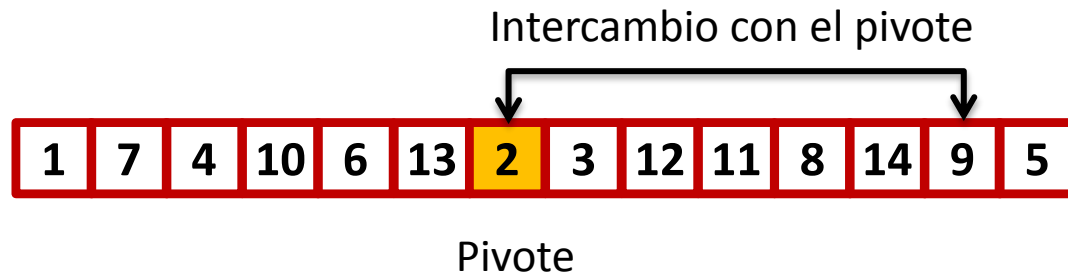
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



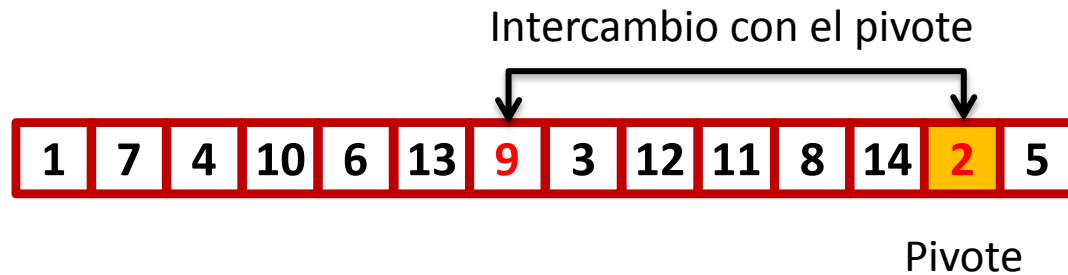
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



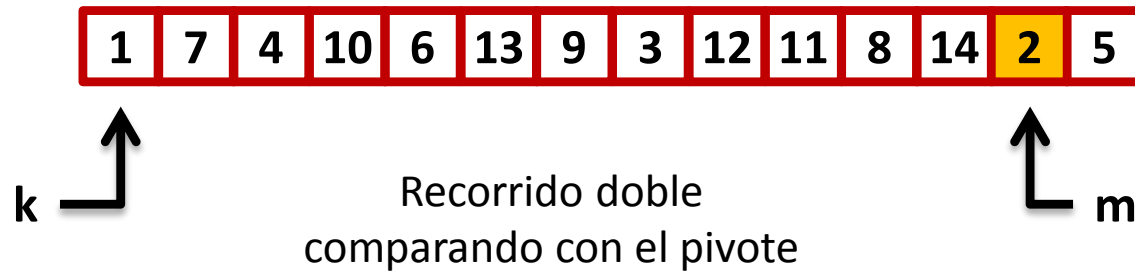
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



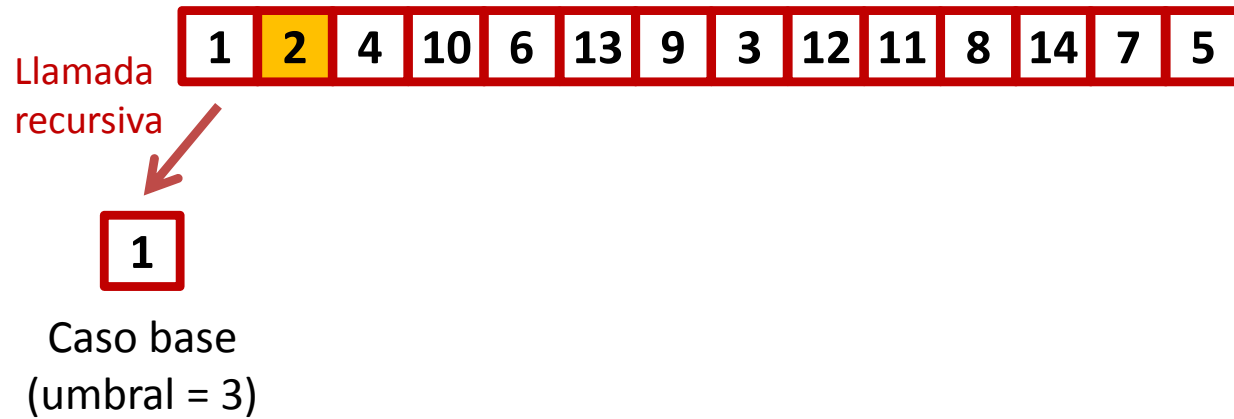
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:

1	2	4	10	6	13	9	3	12	11	8	14	7	5
---	---	---	----	---	----	---	---	----	----	---	----	---	---

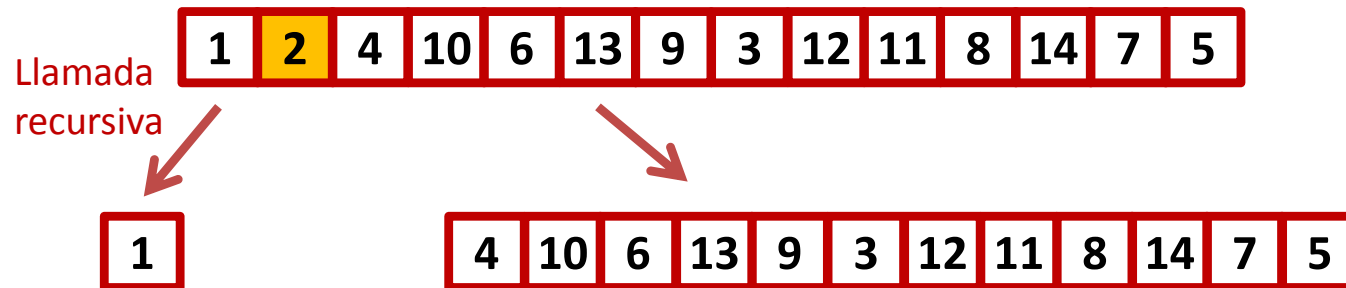
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



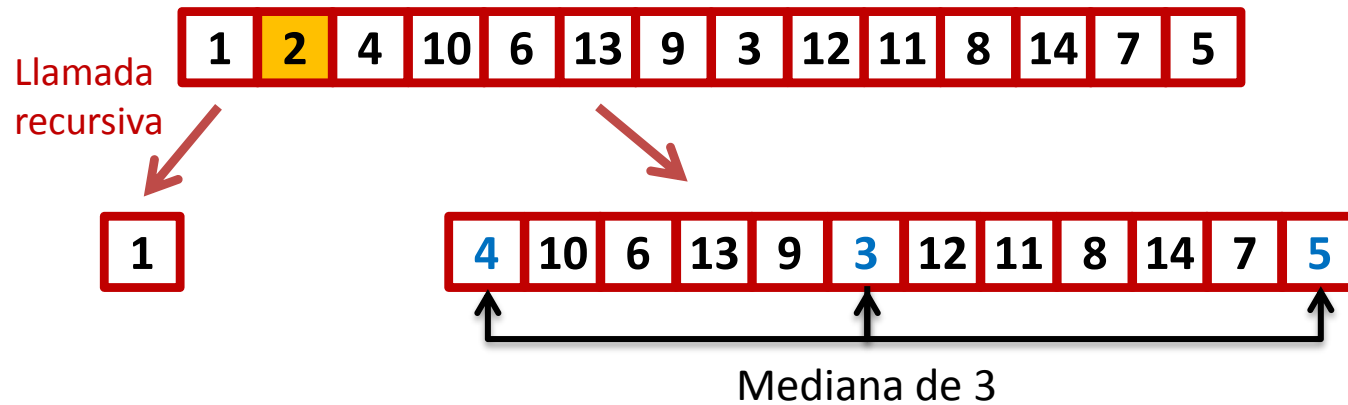
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



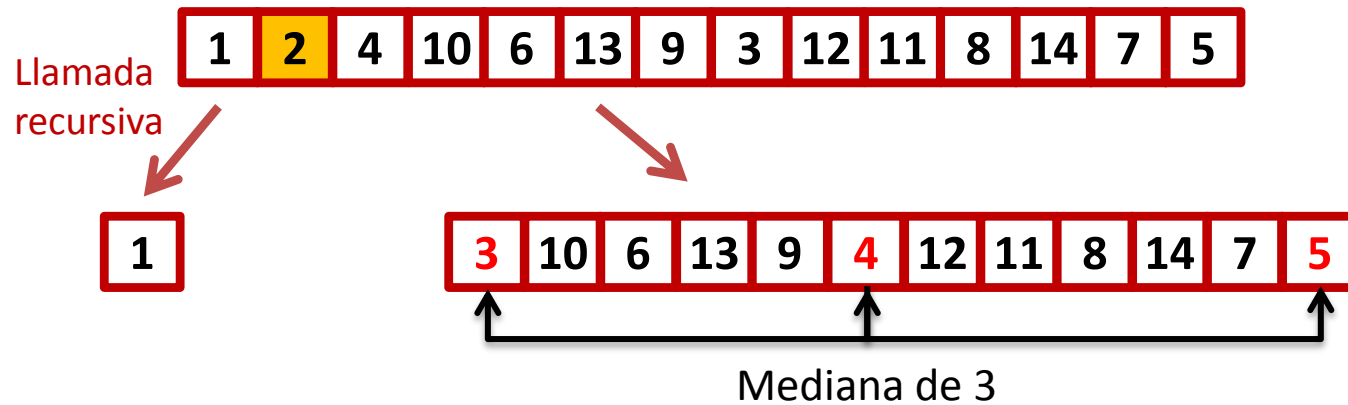
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



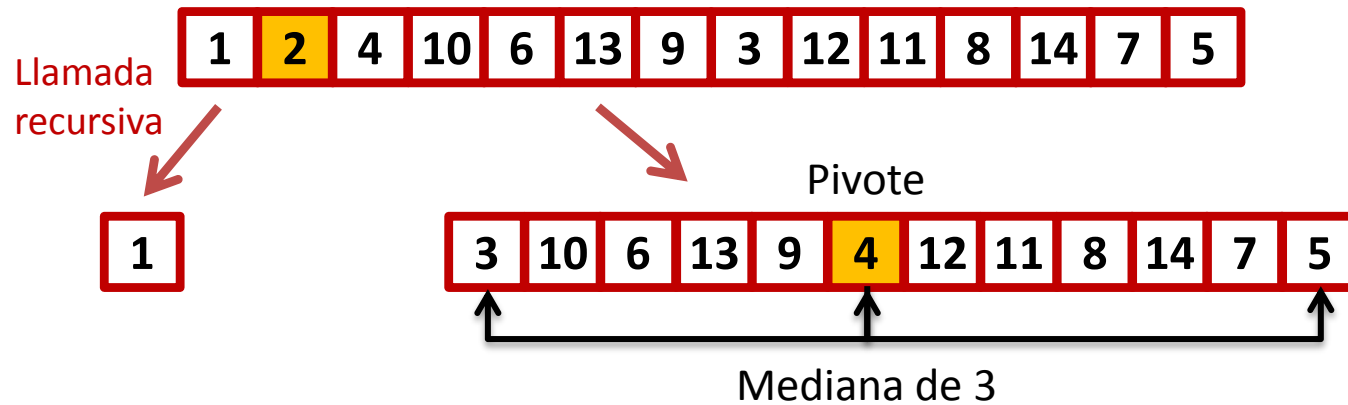
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



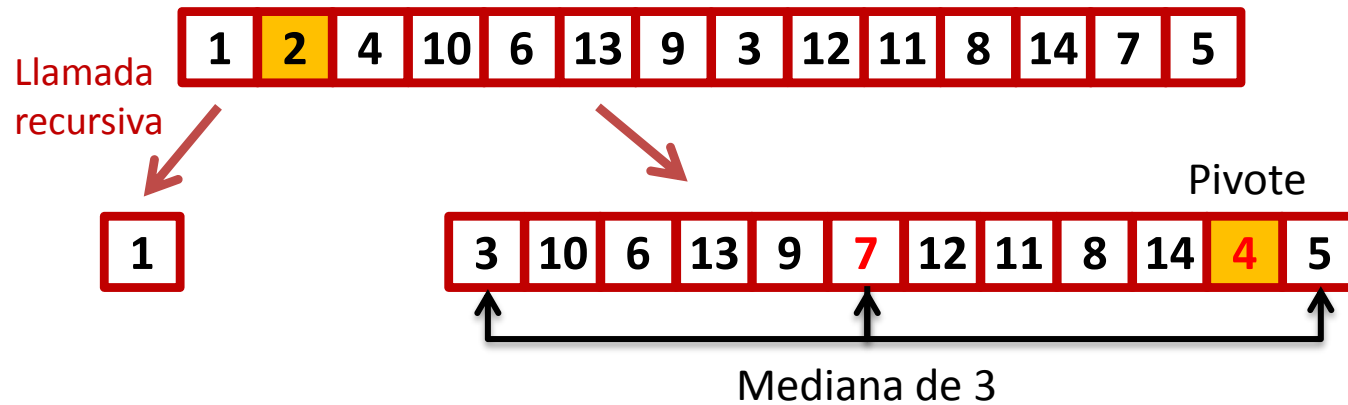
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



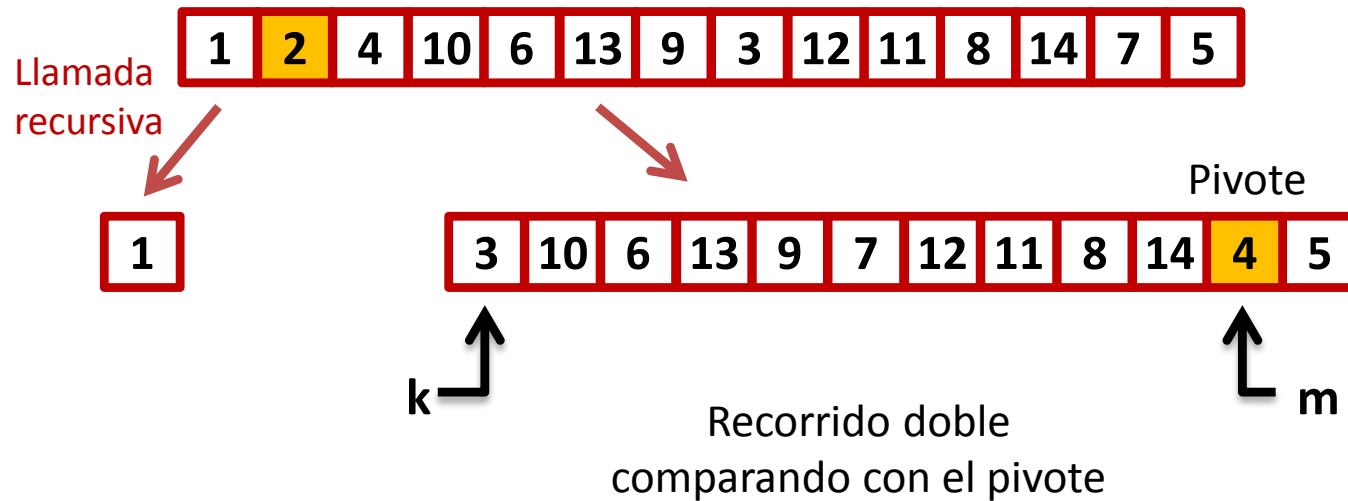
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



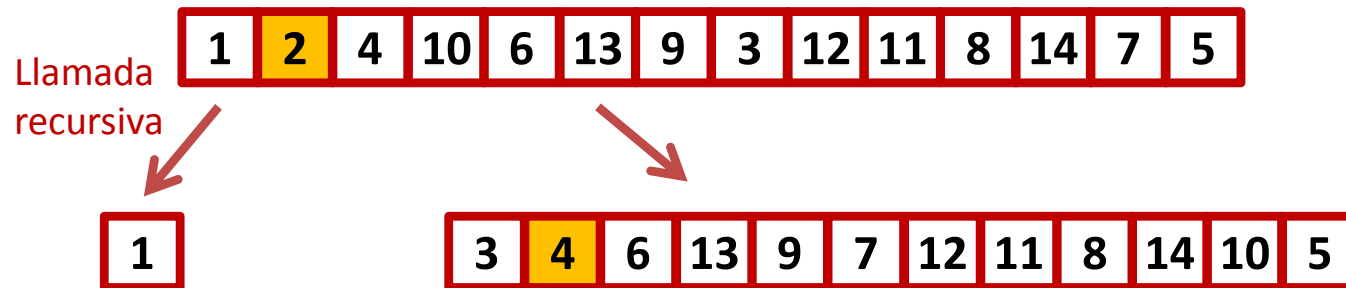
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



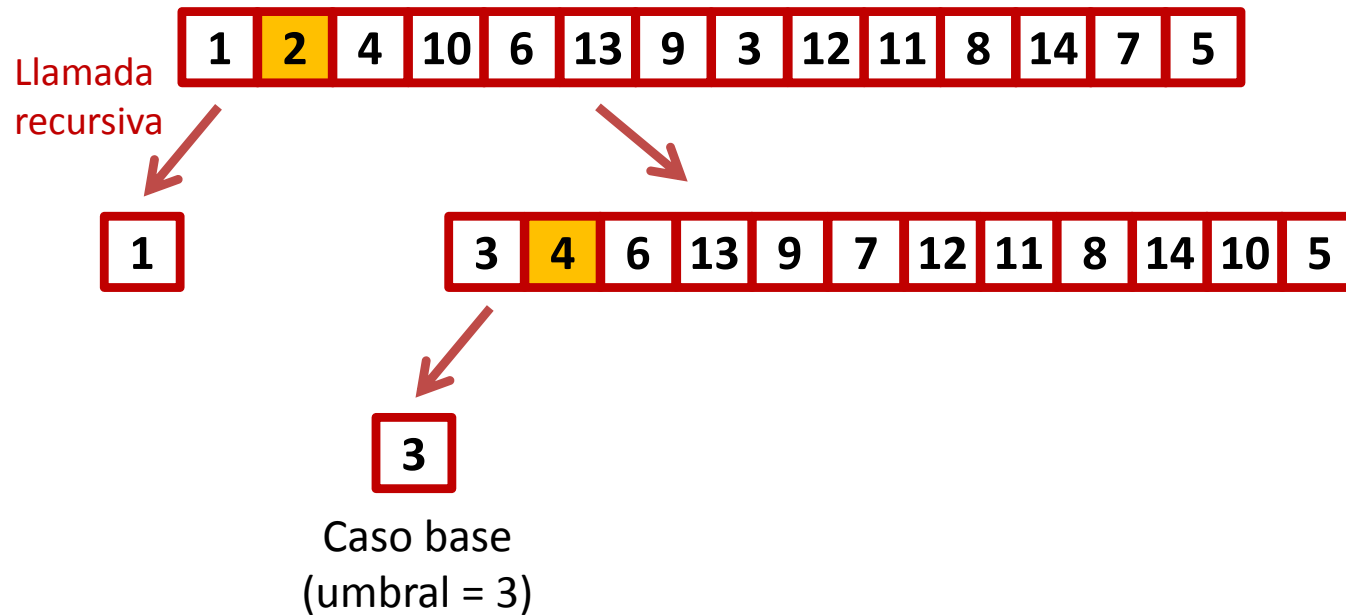
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



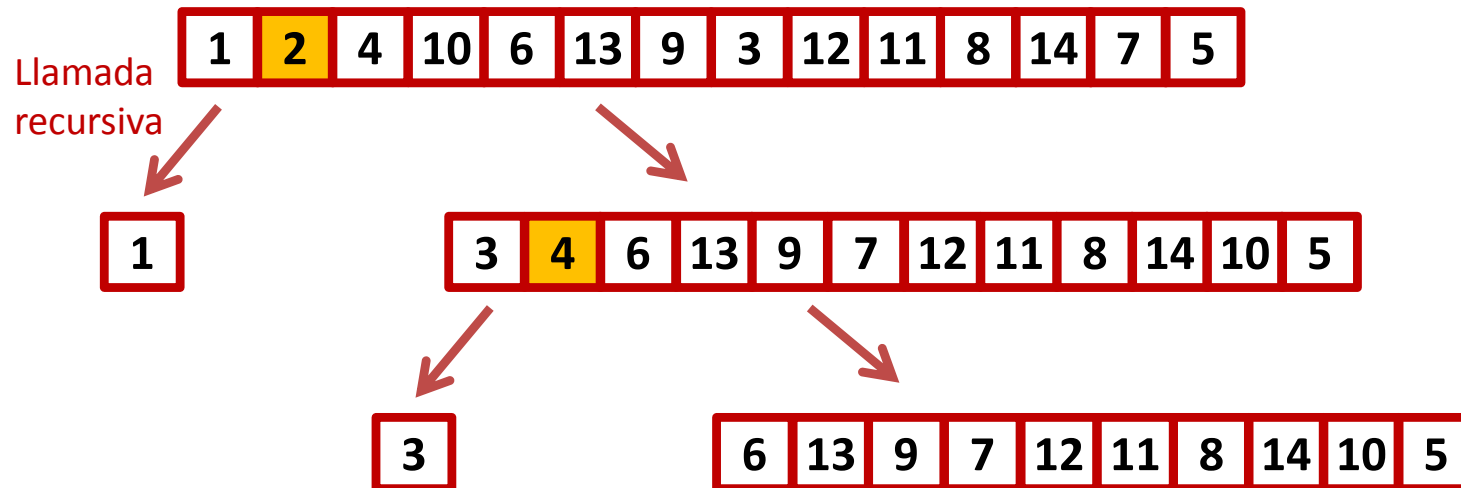
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



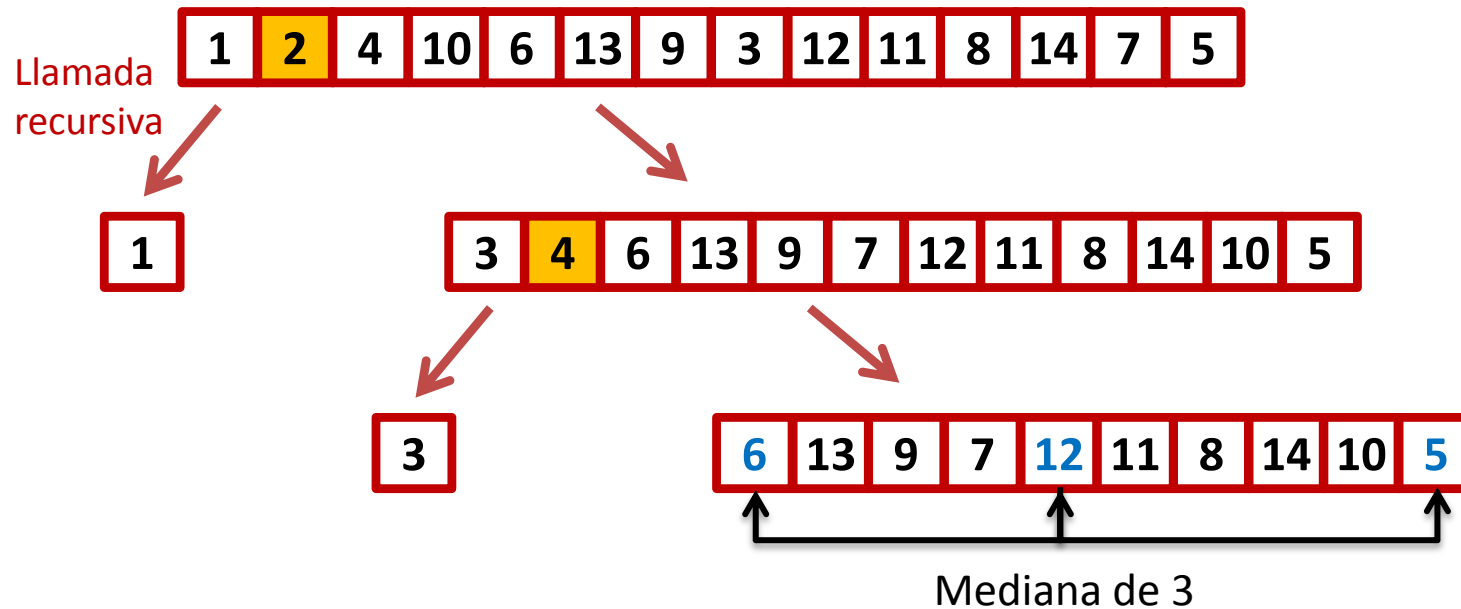
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



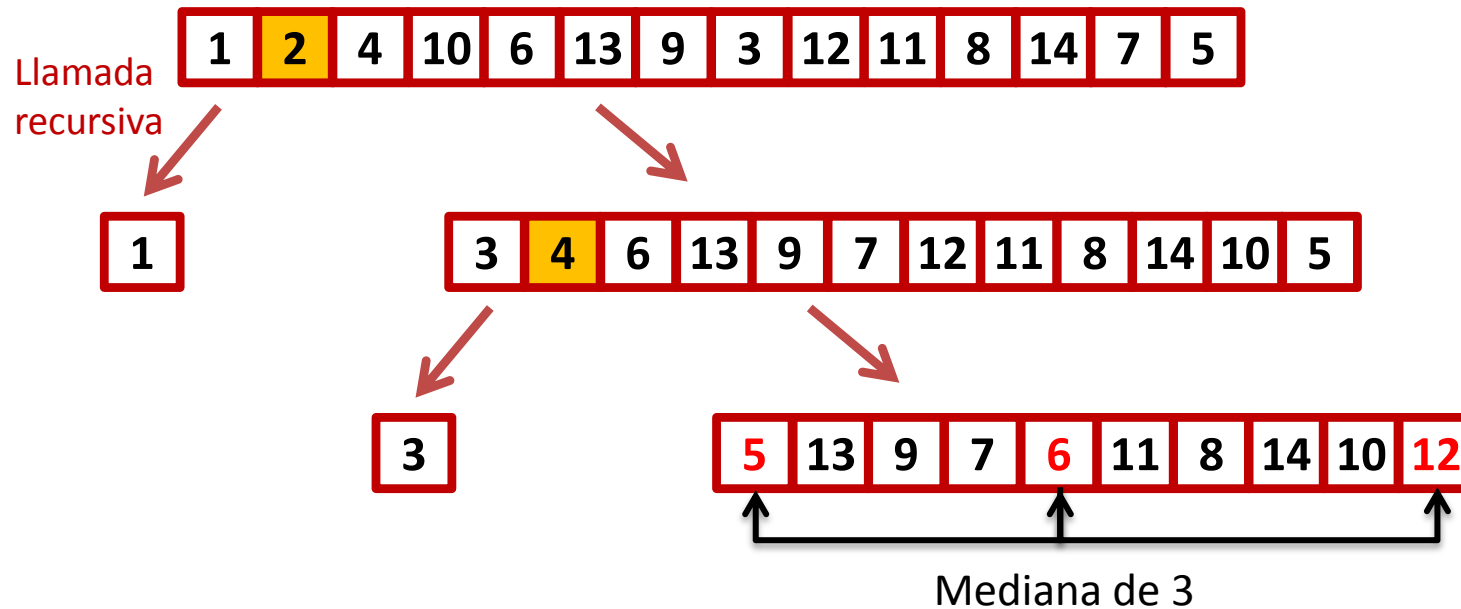
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



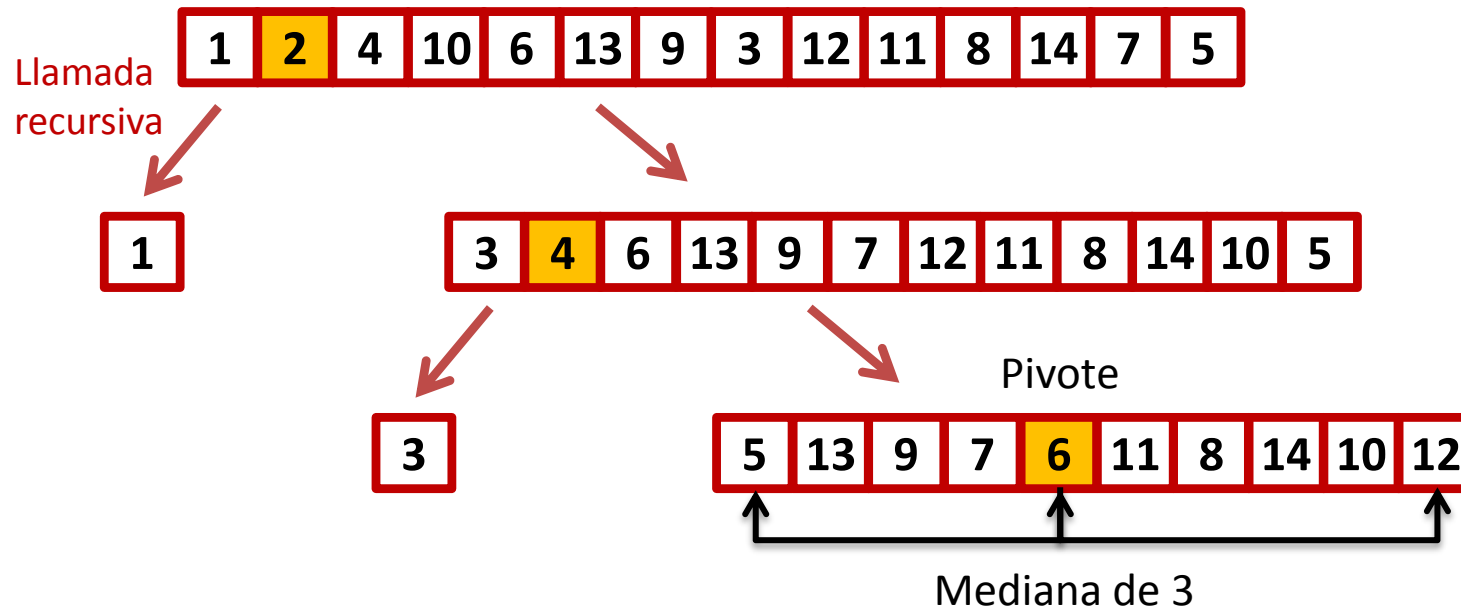
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



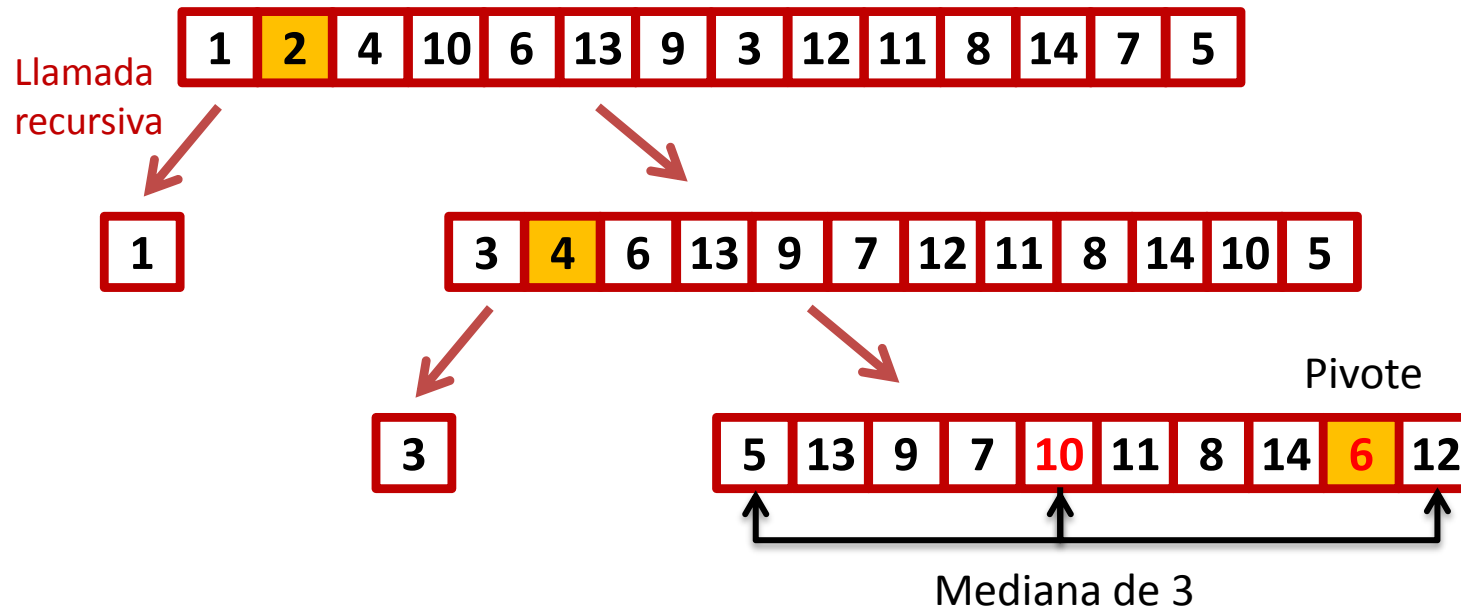
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



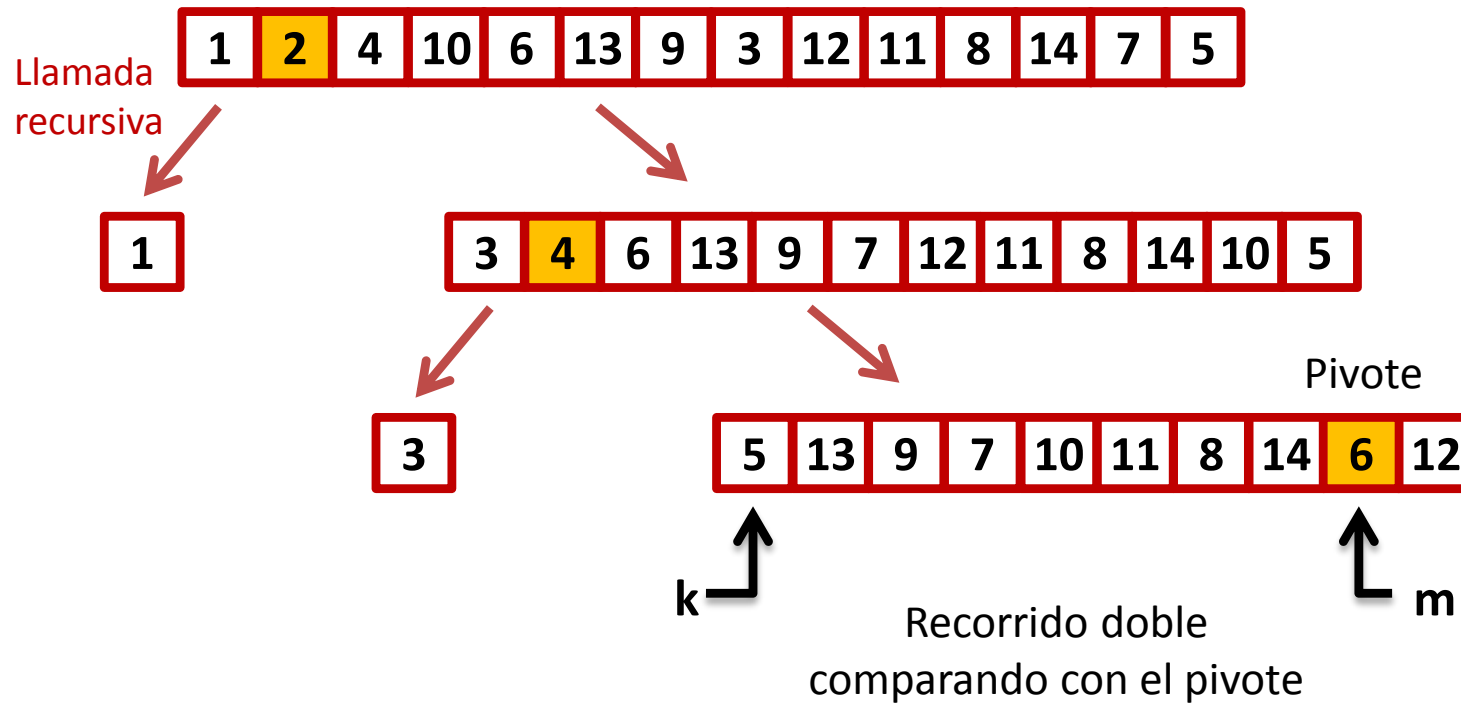
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



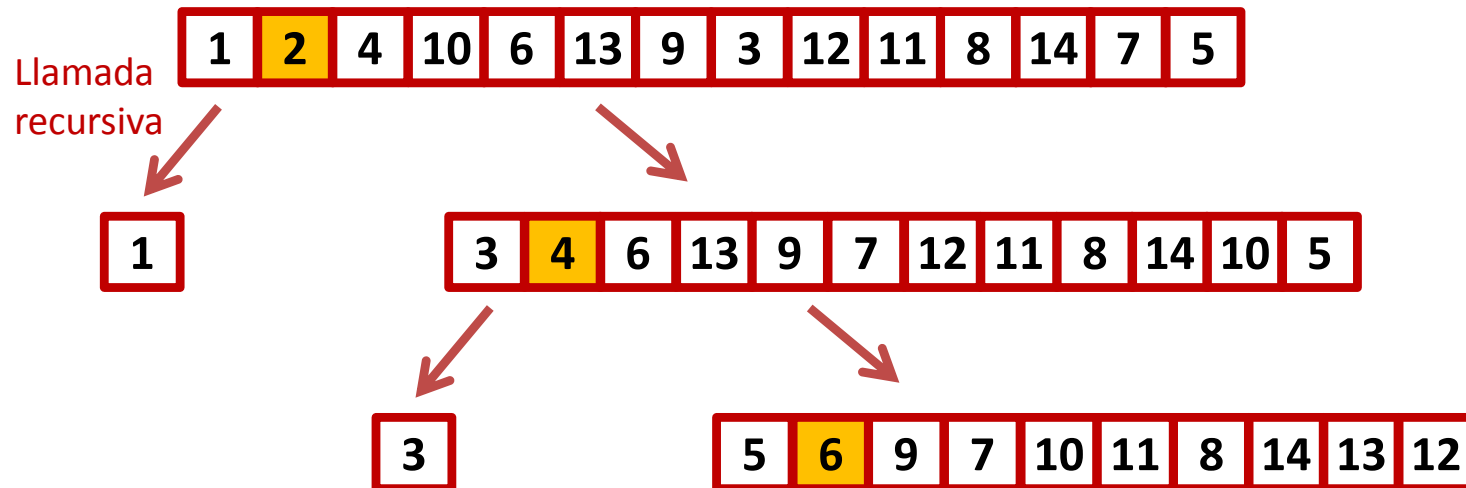
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



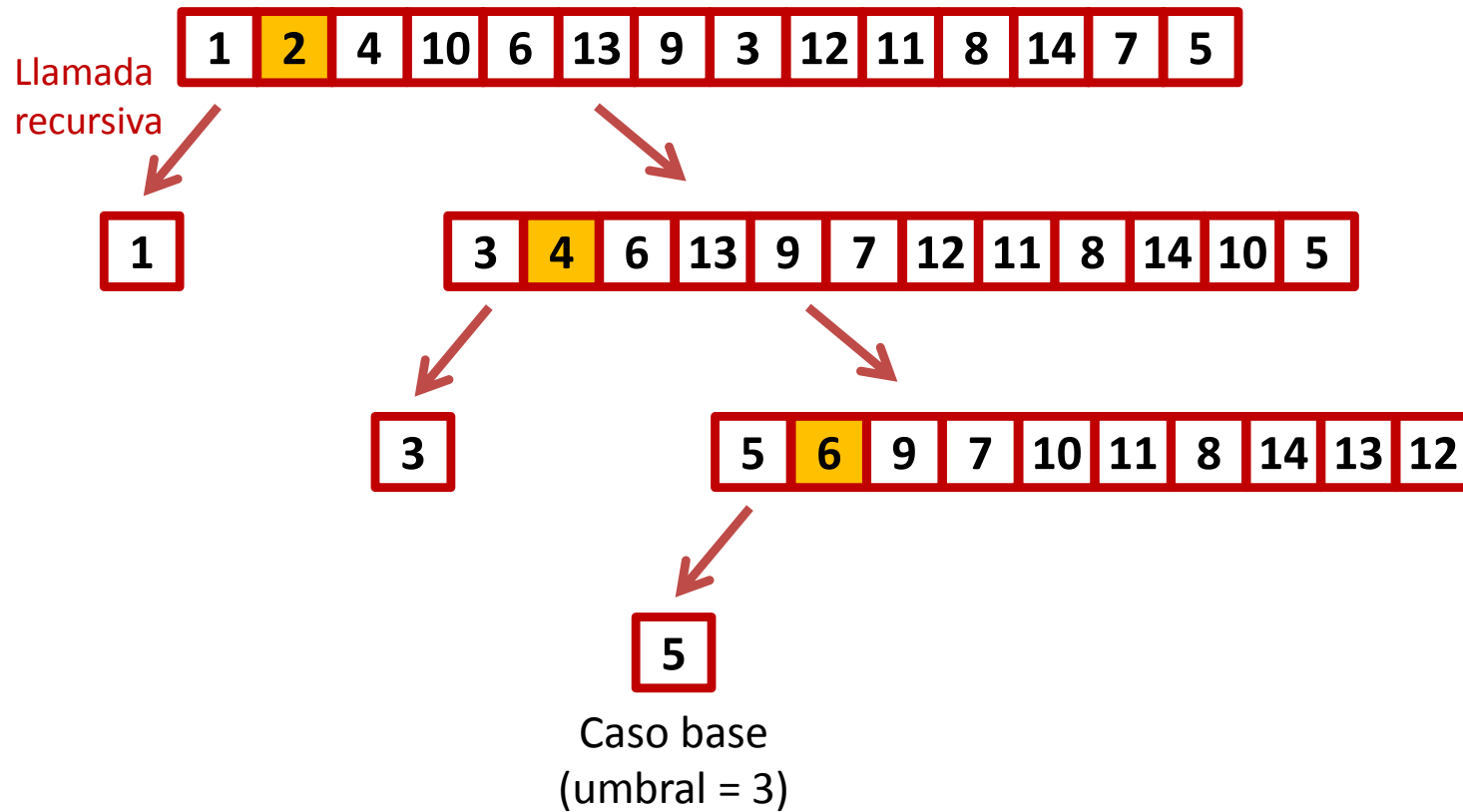
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



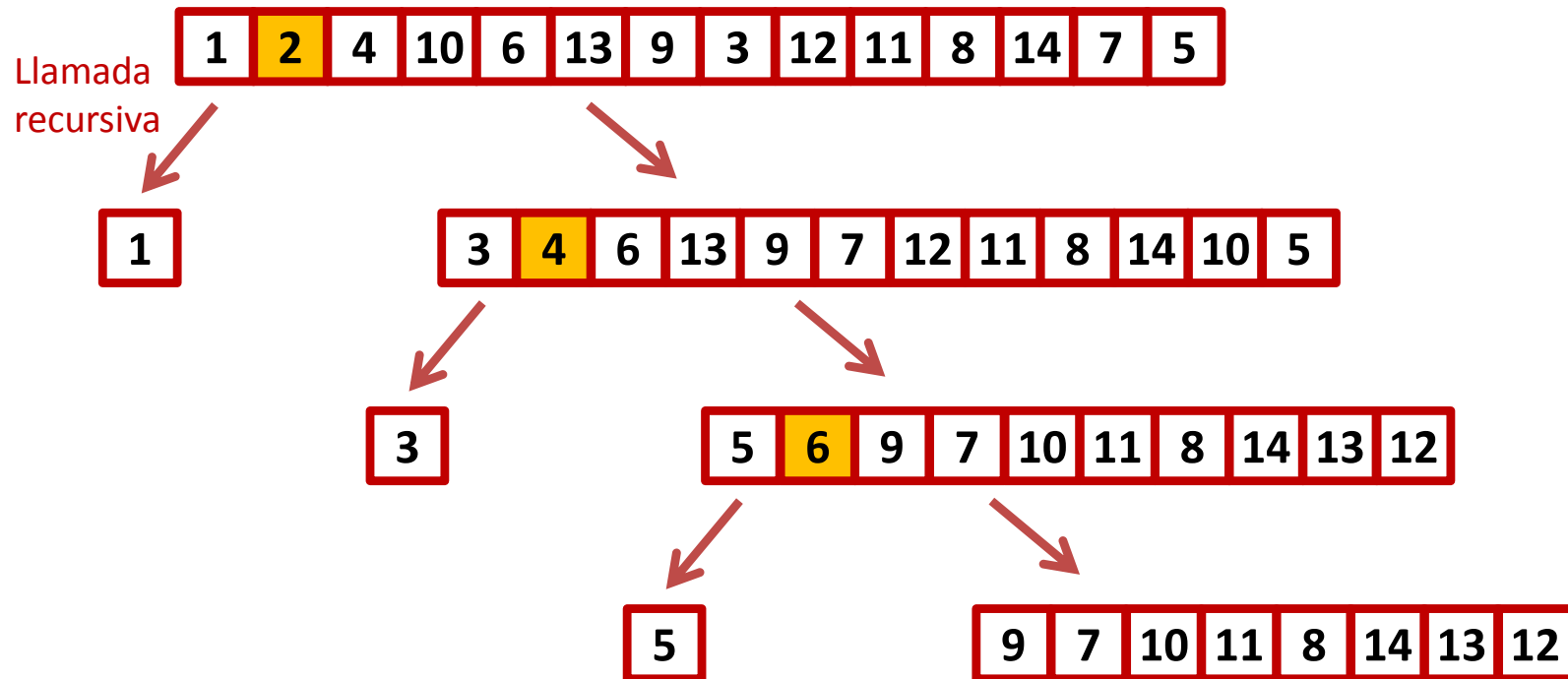
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



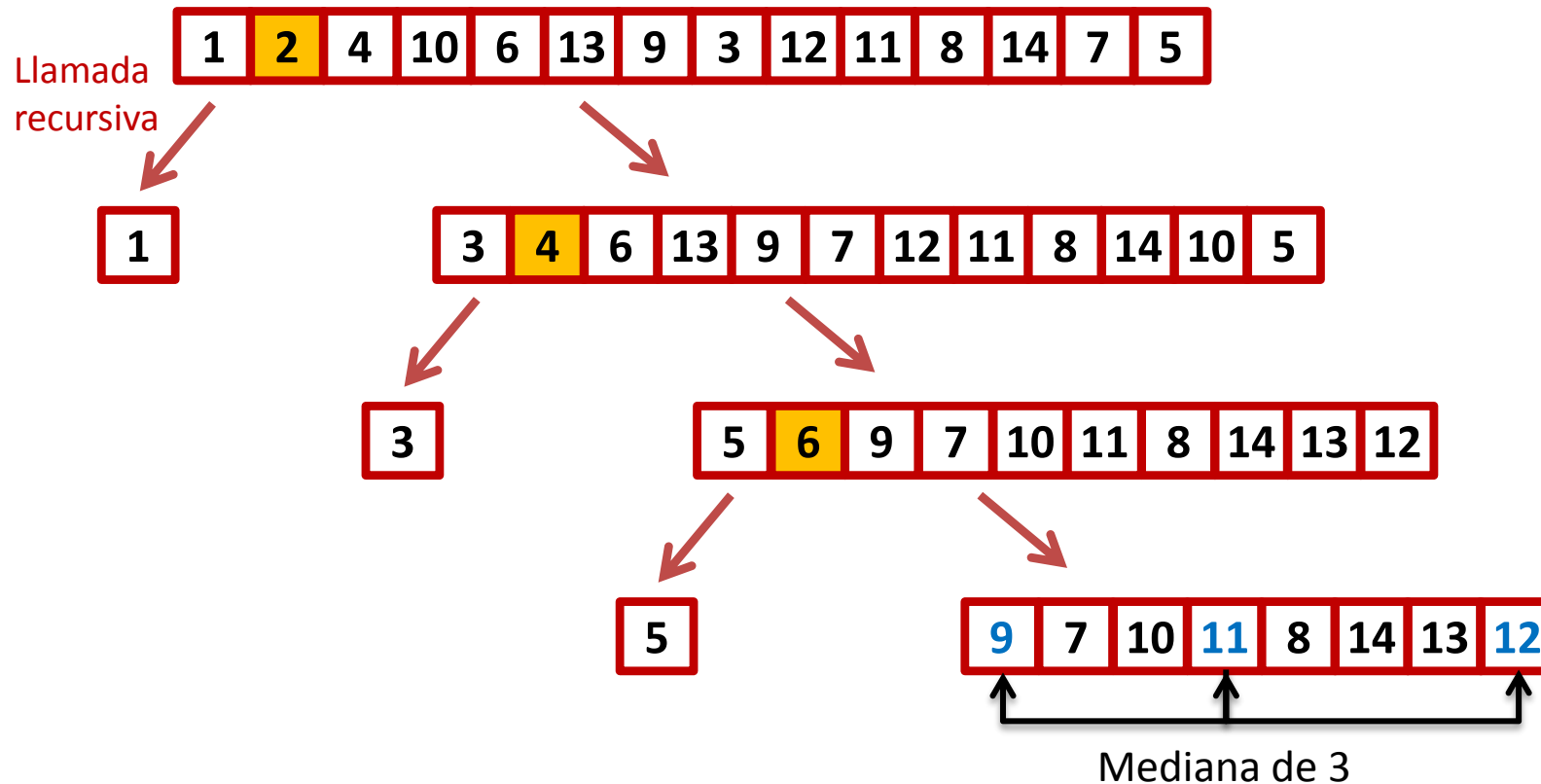
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



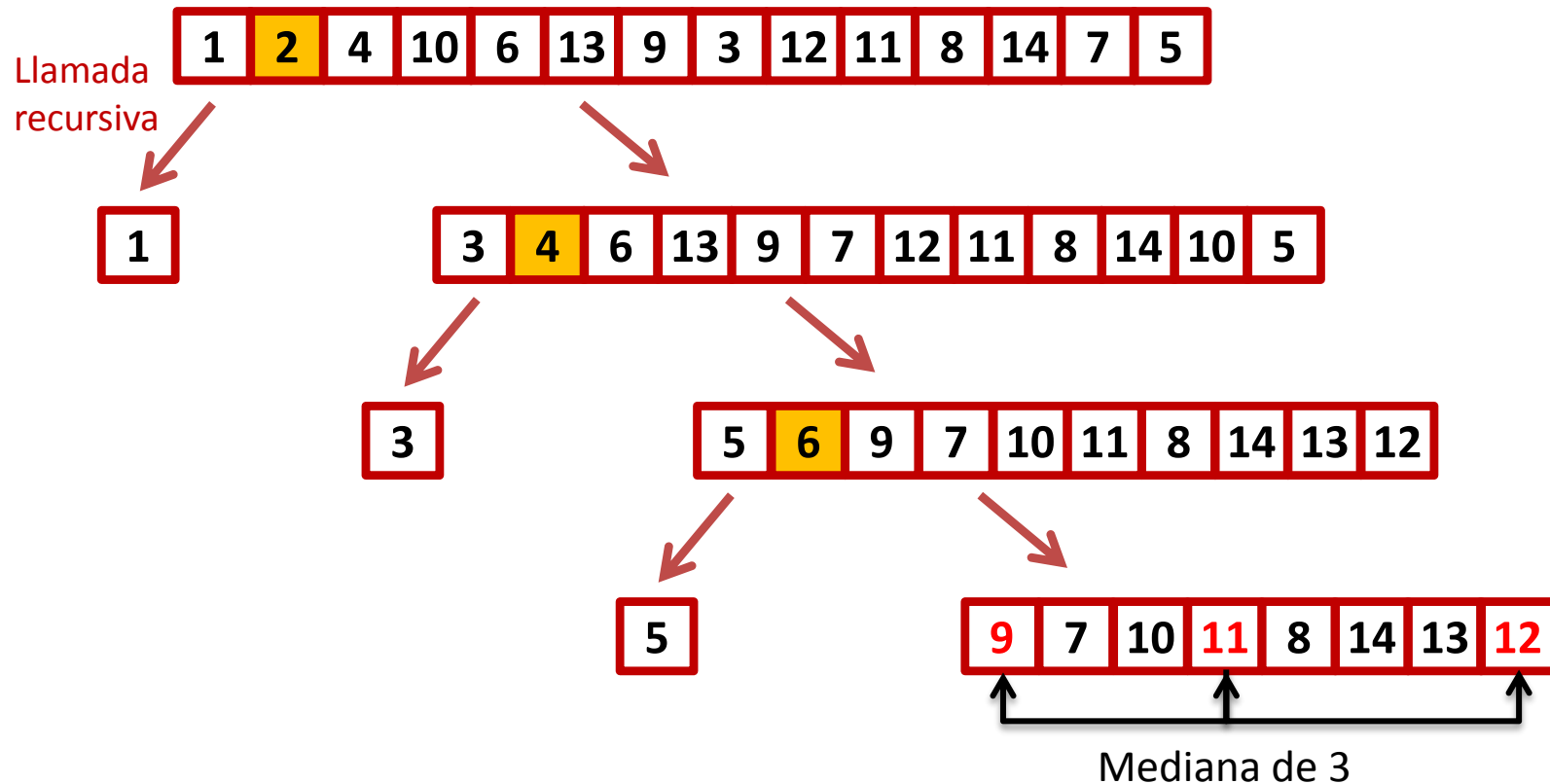
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



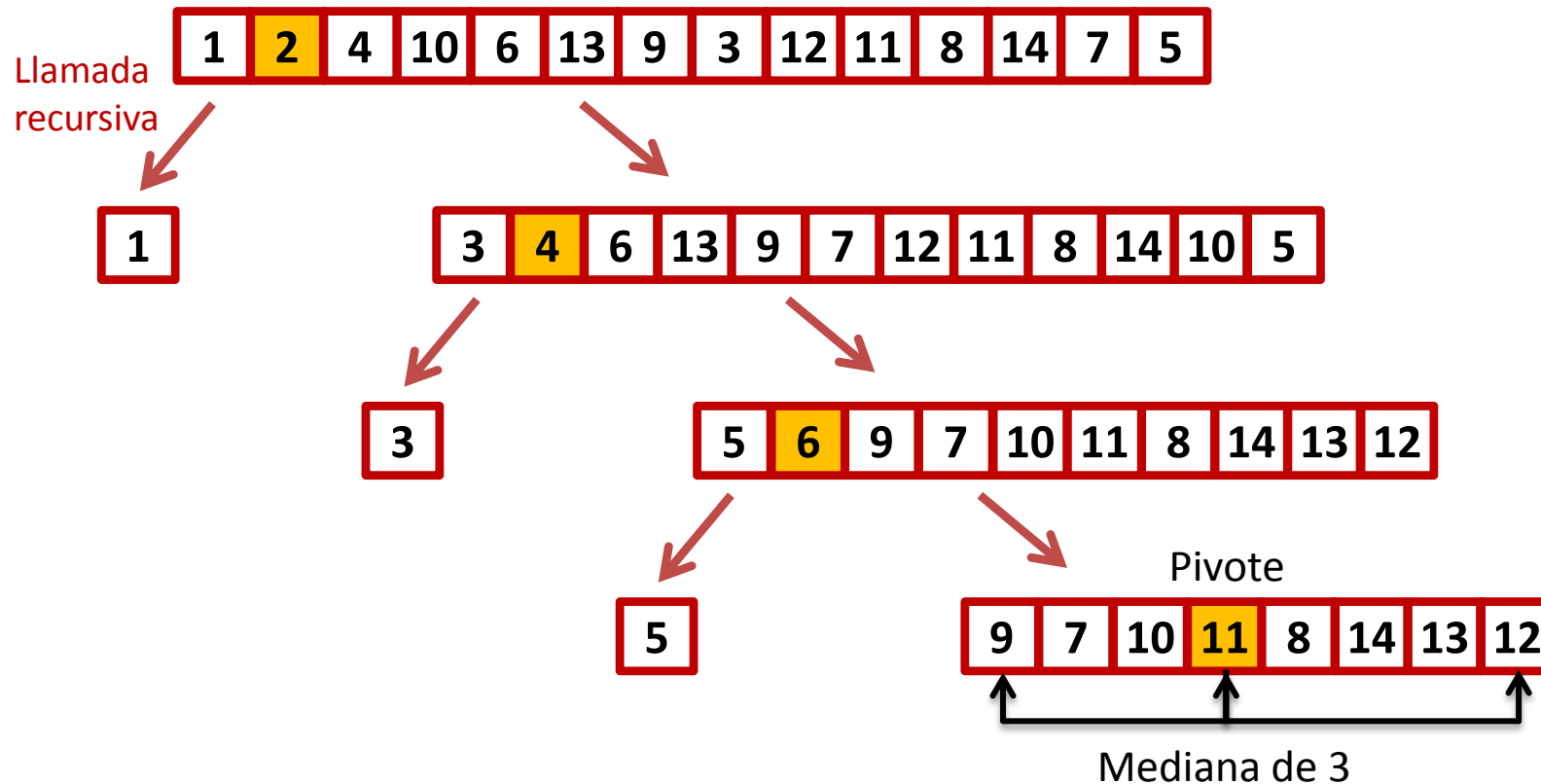
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



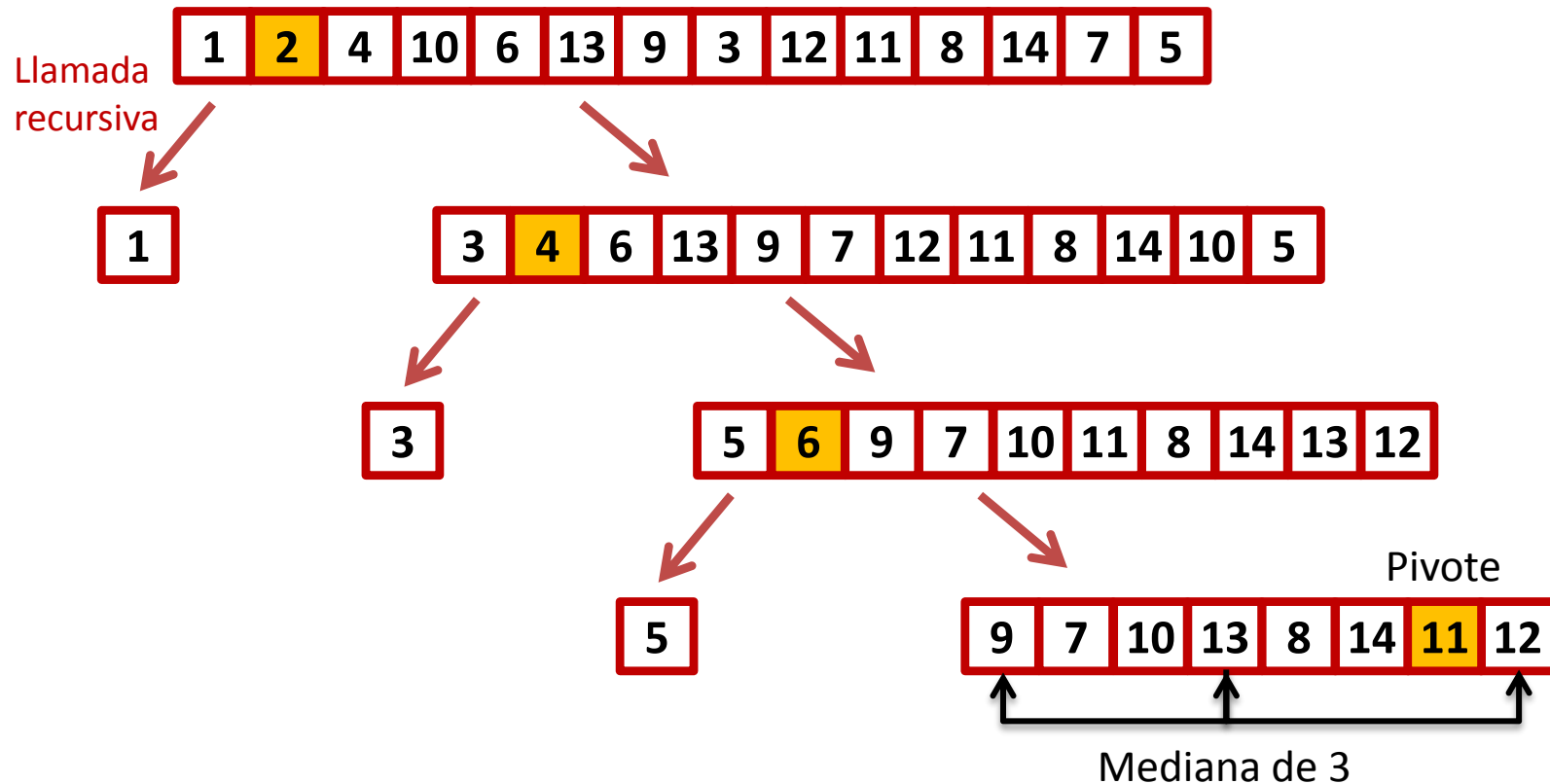
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



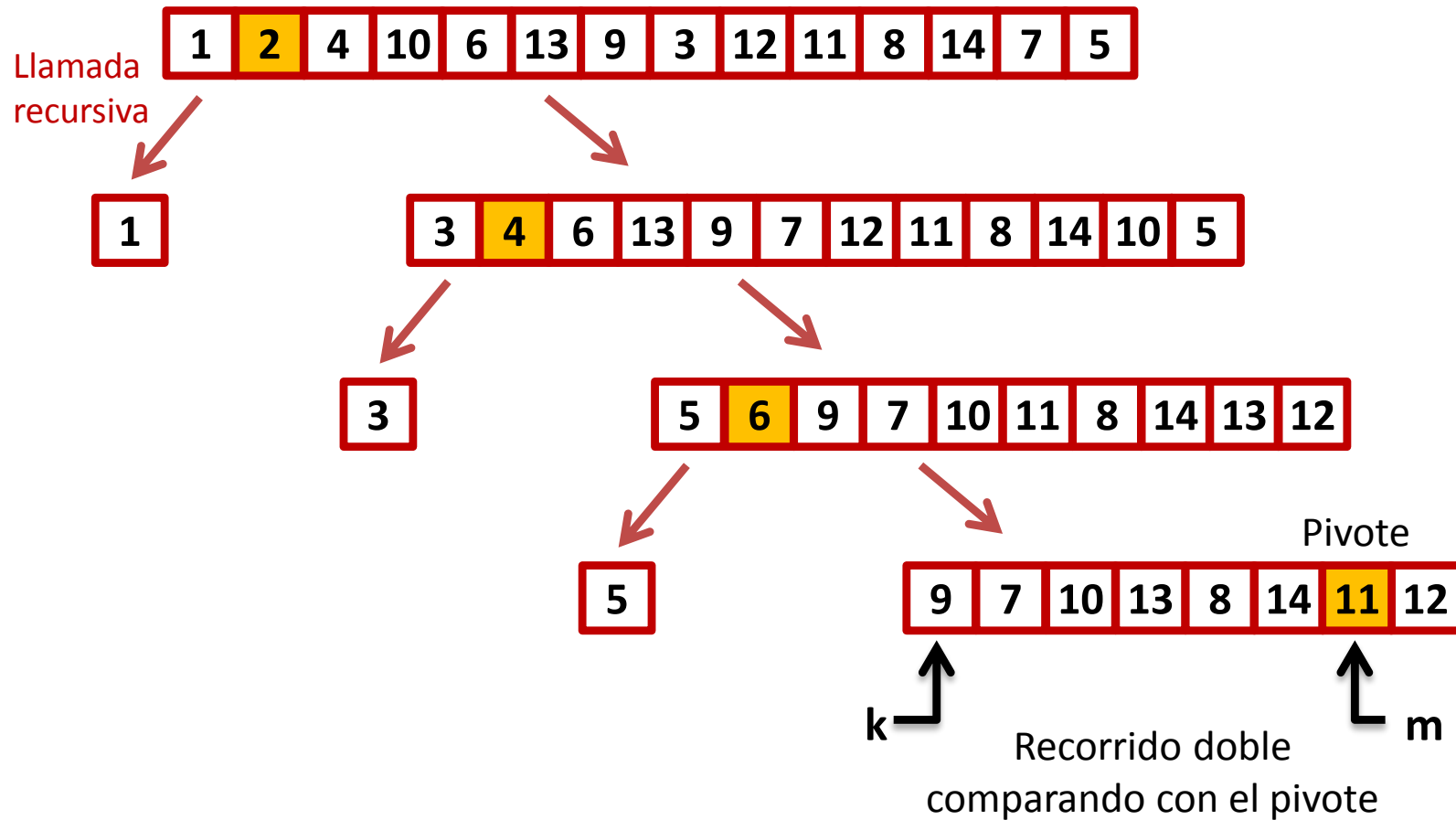
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



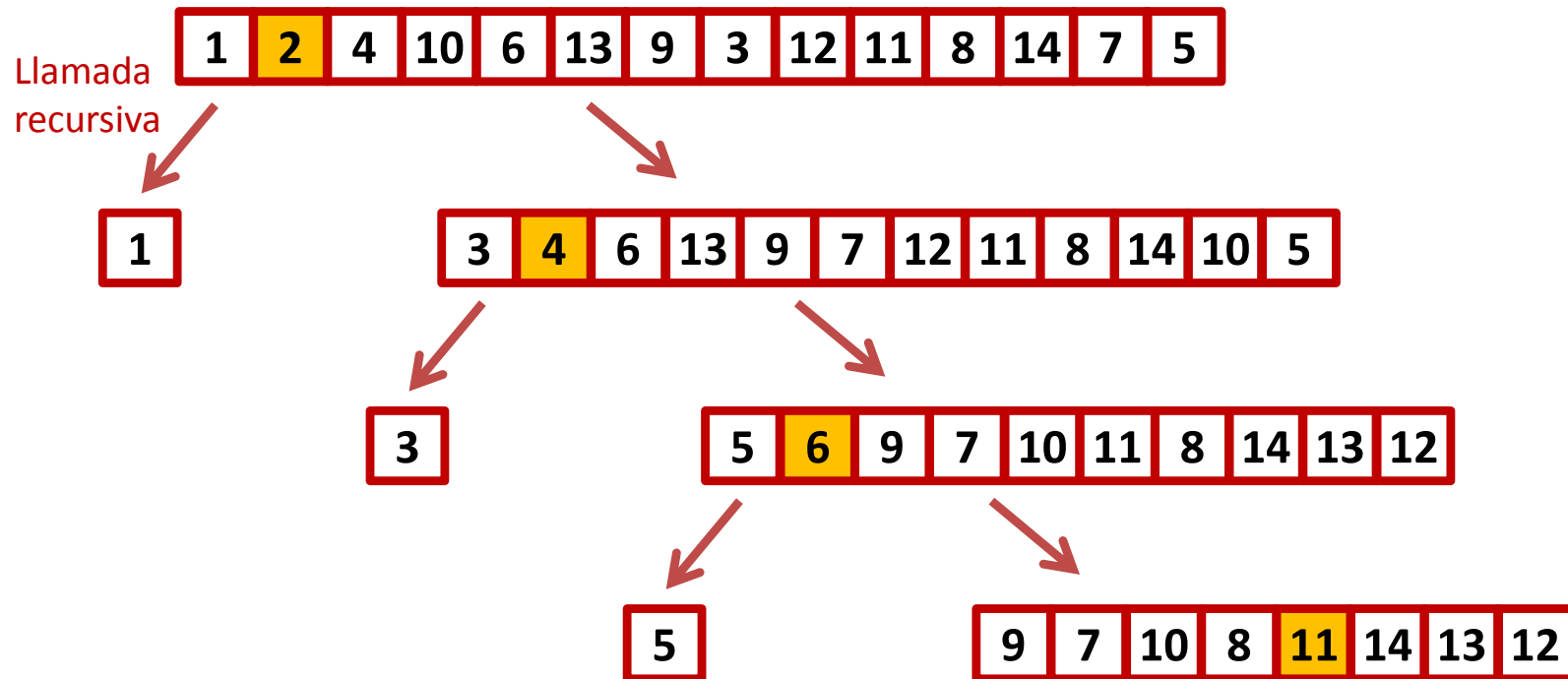
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



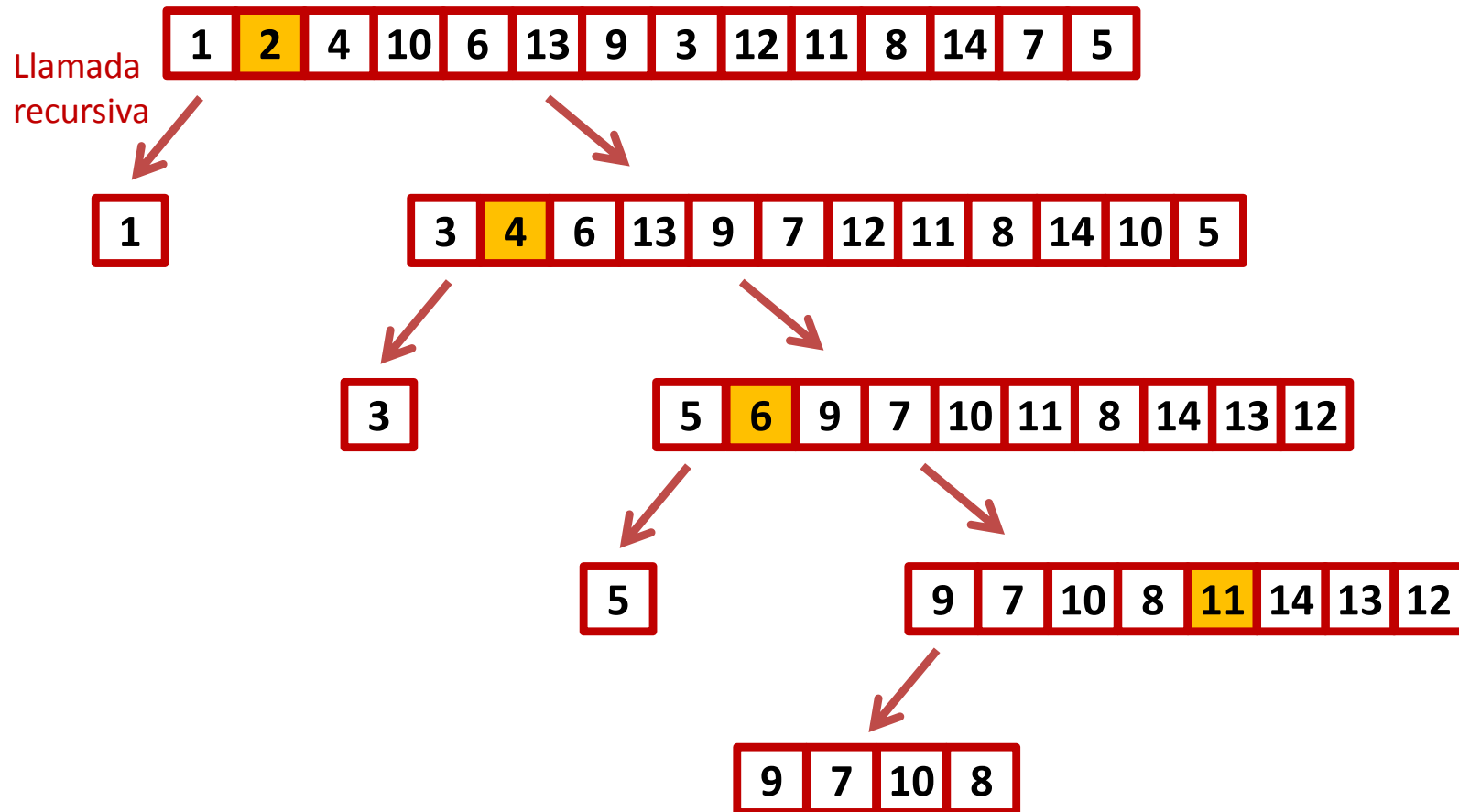
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



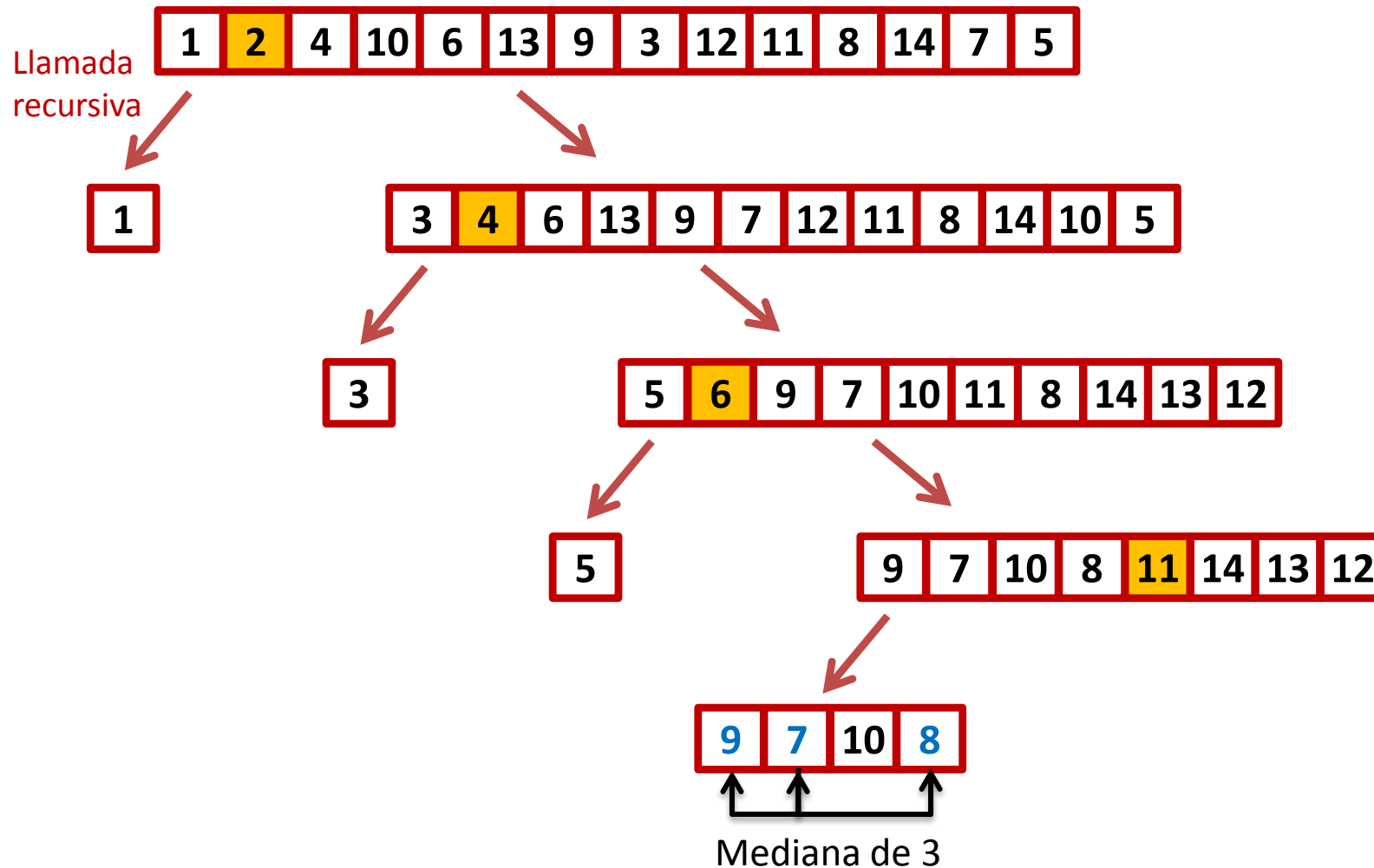
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



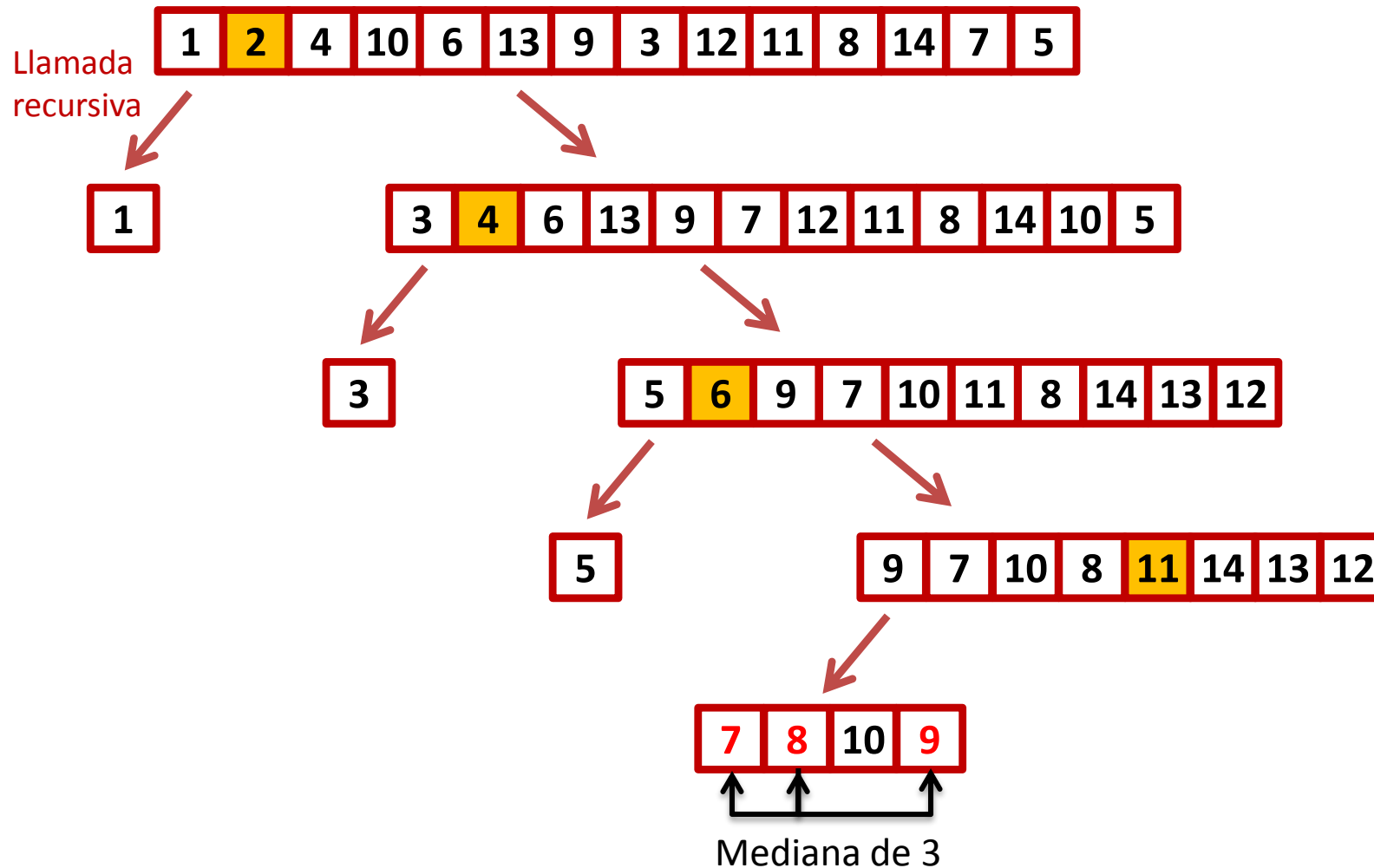
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



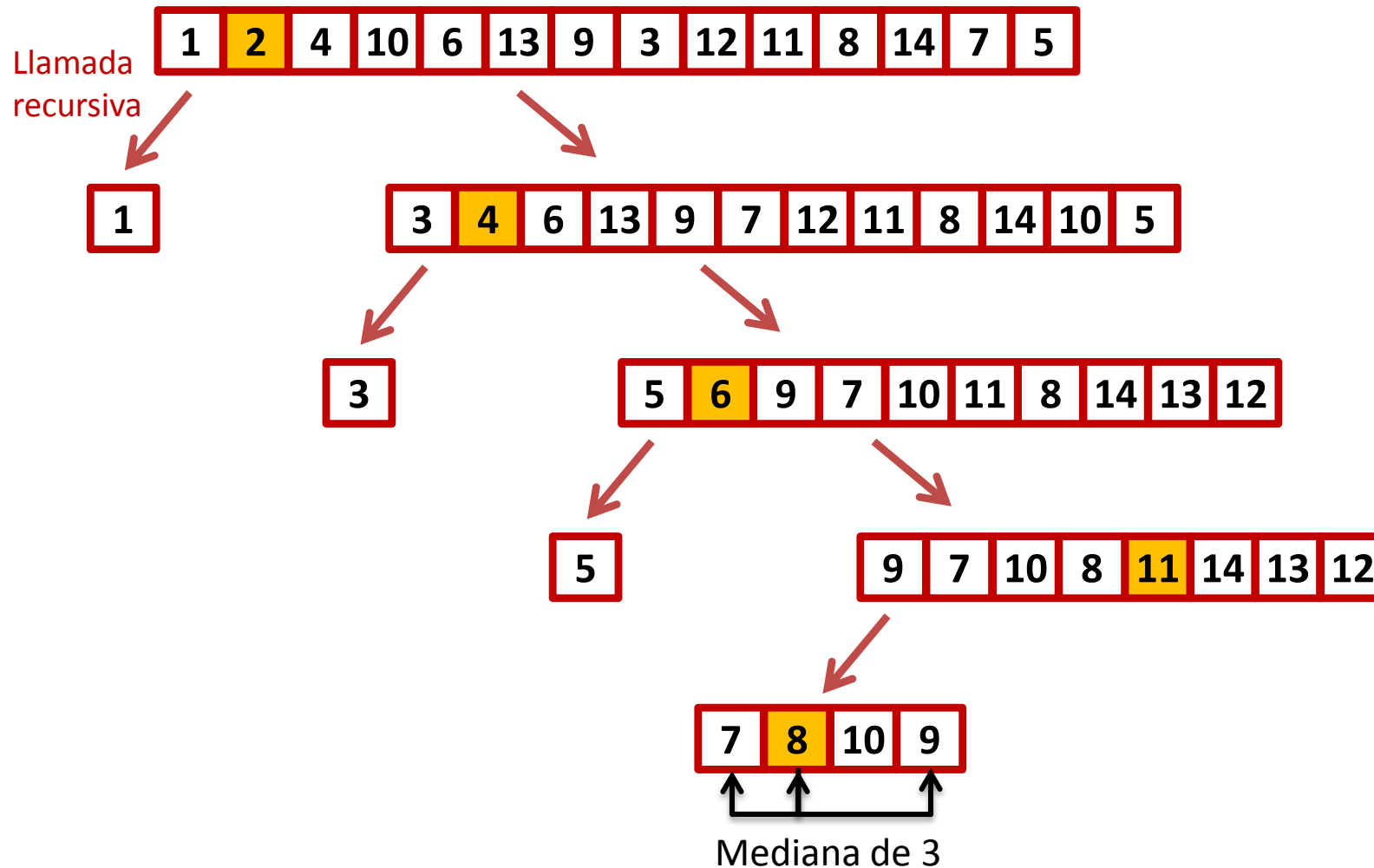
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



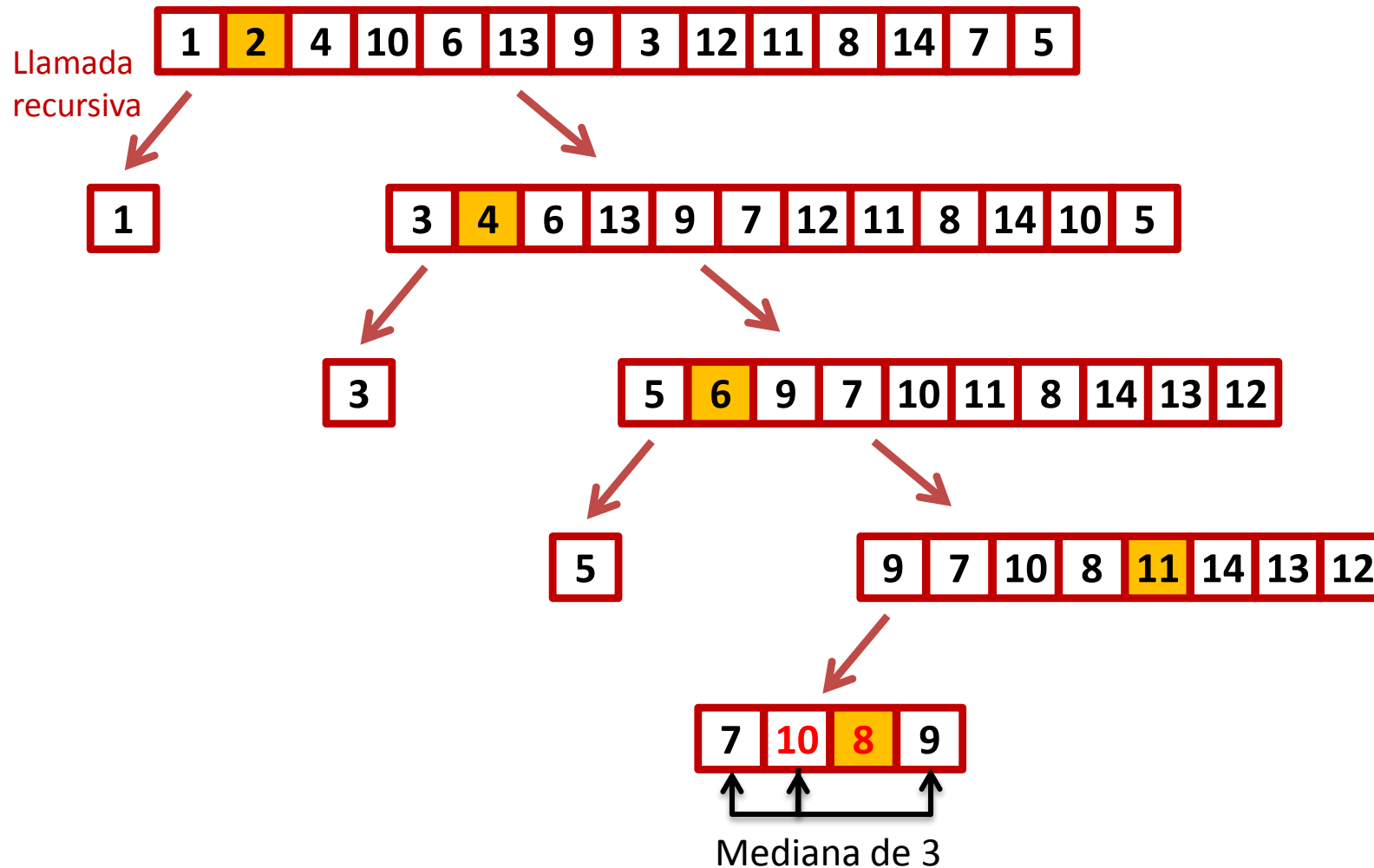
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



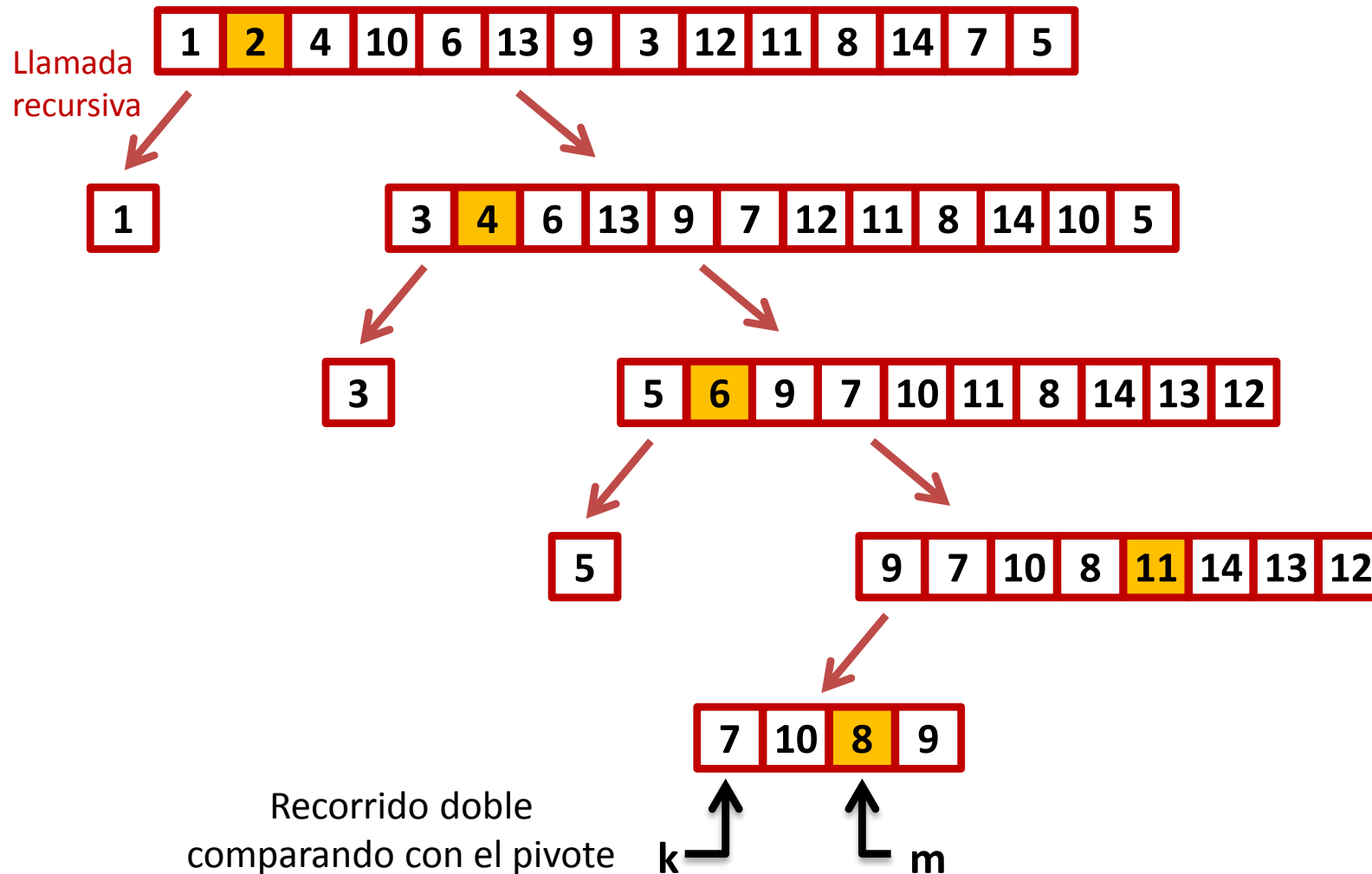
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



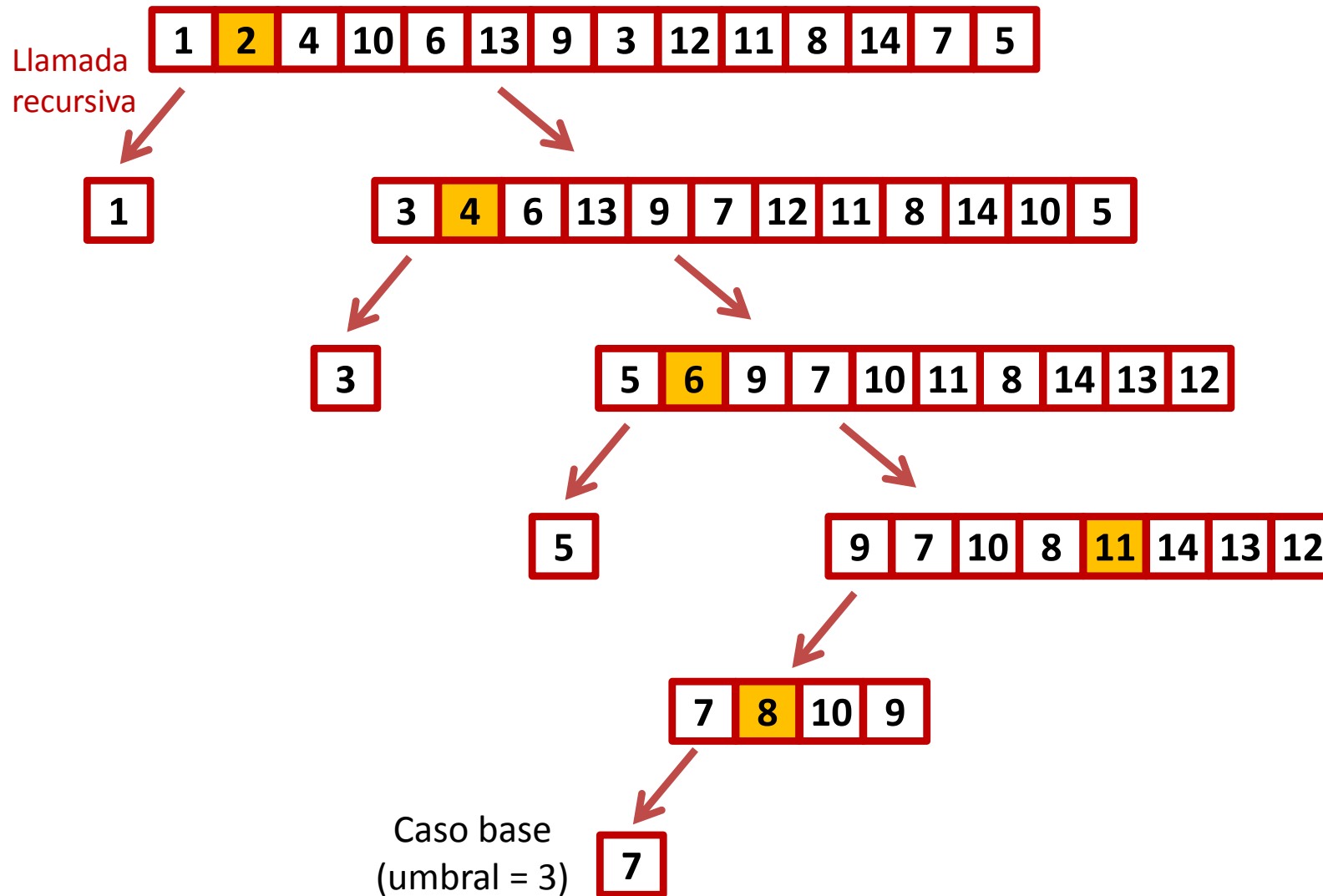
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



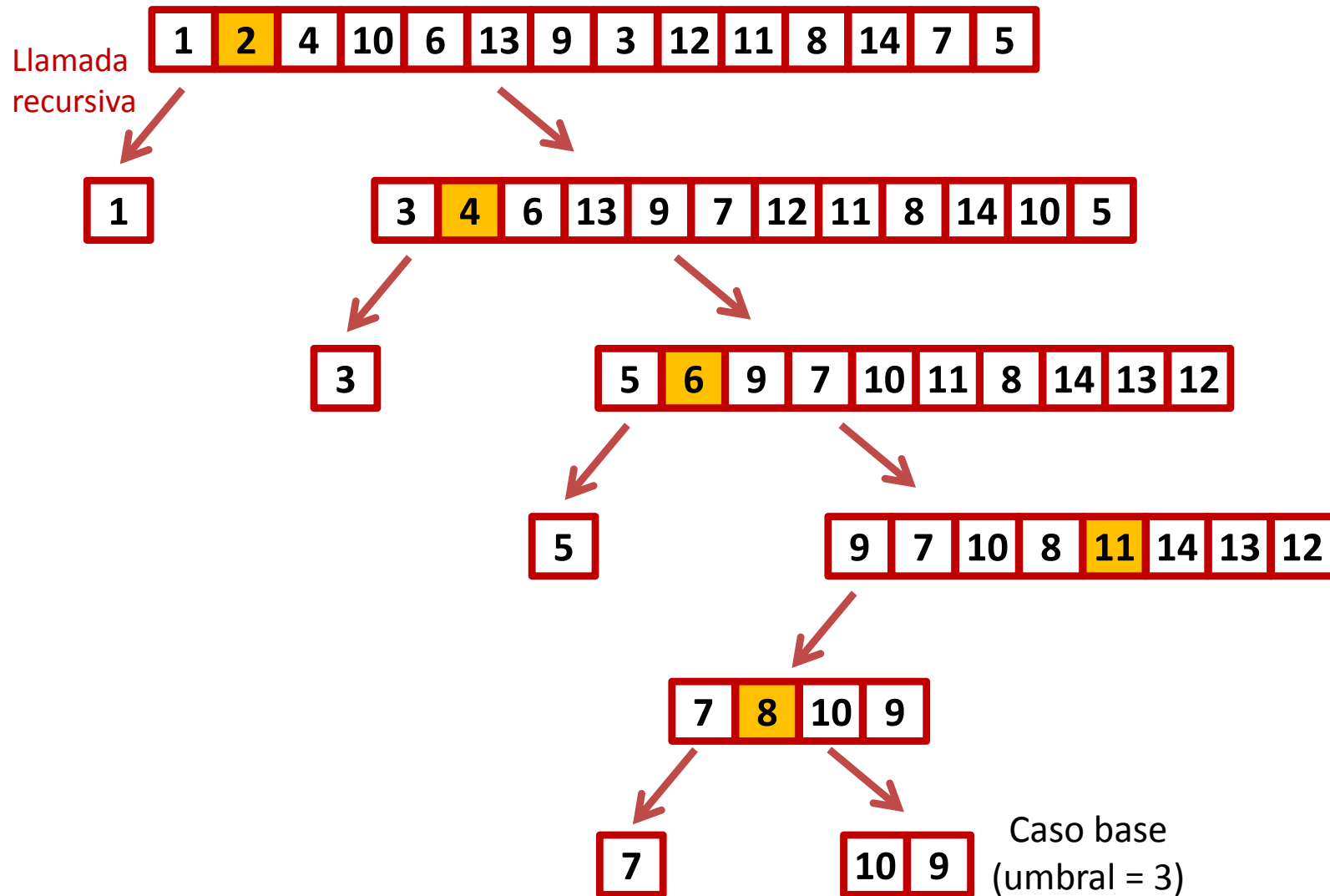
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



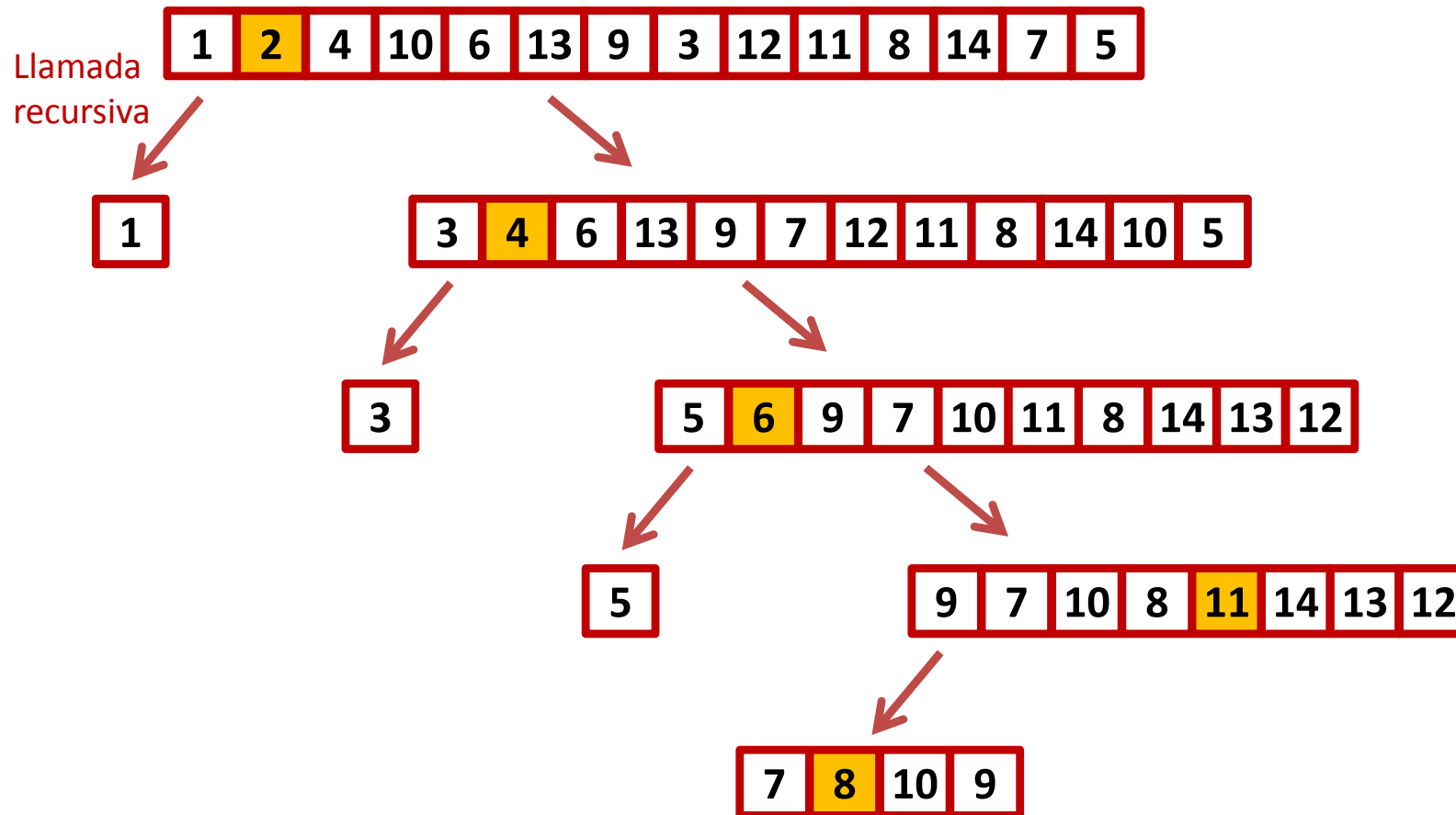
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



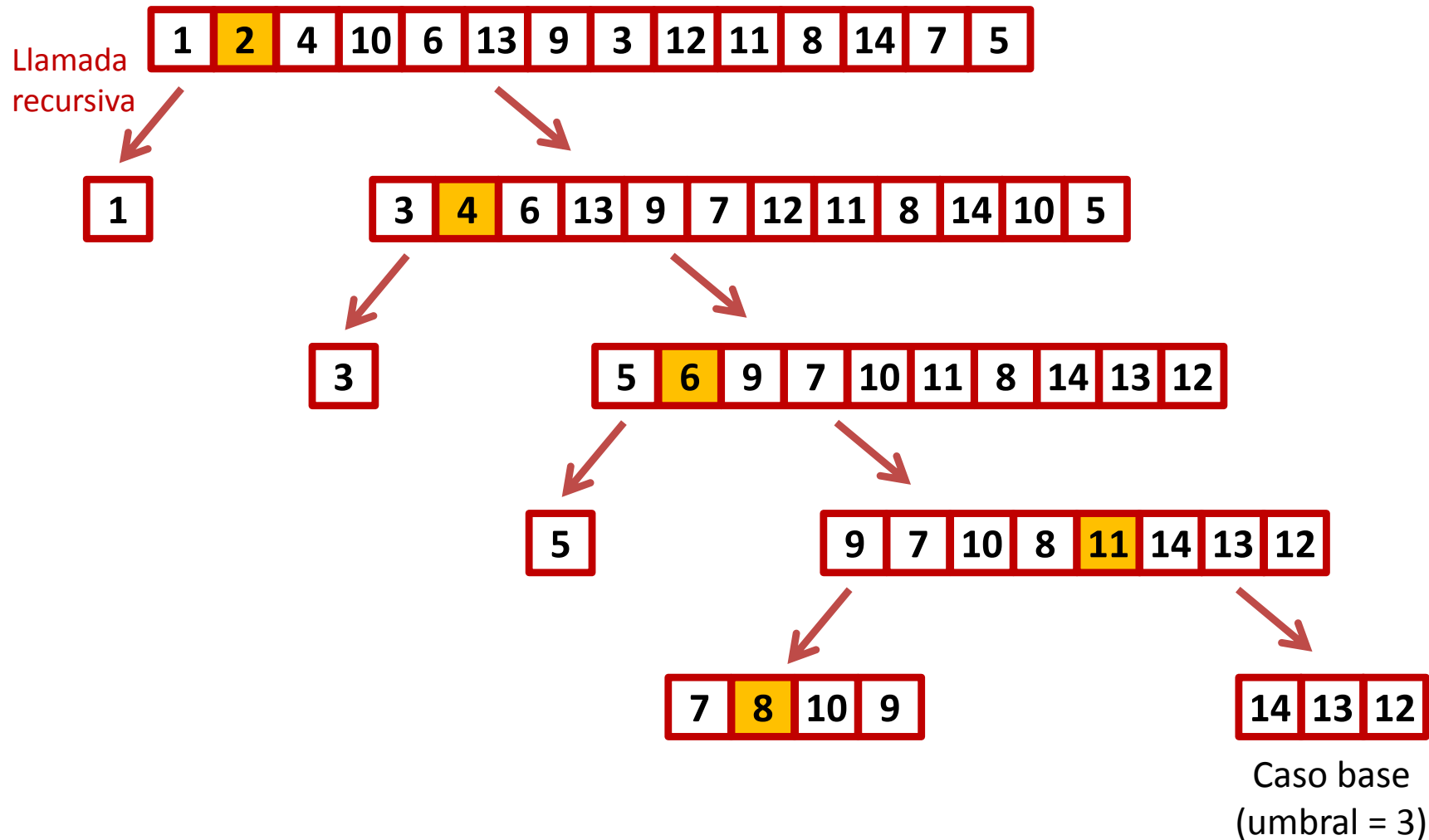
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



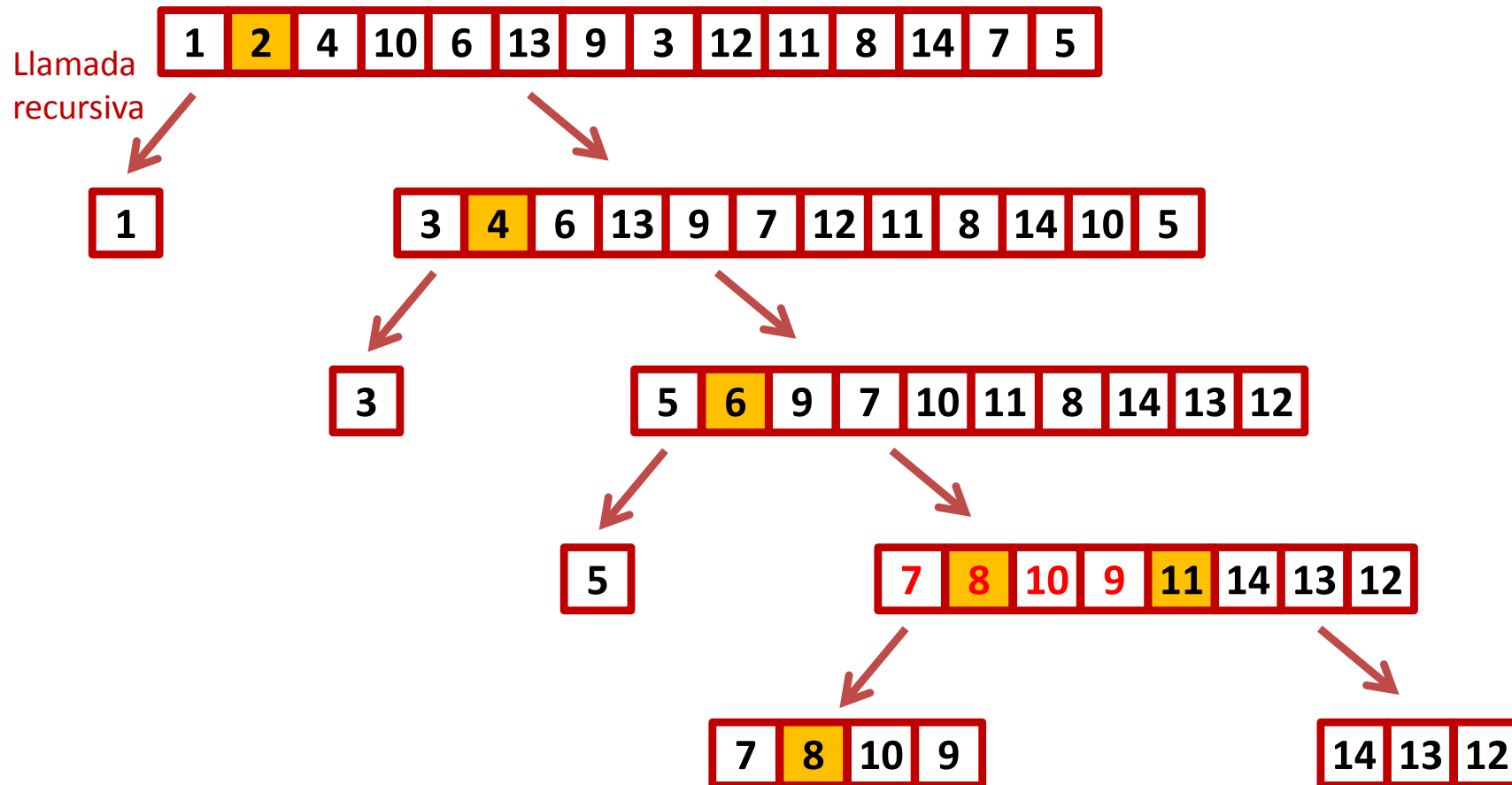
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



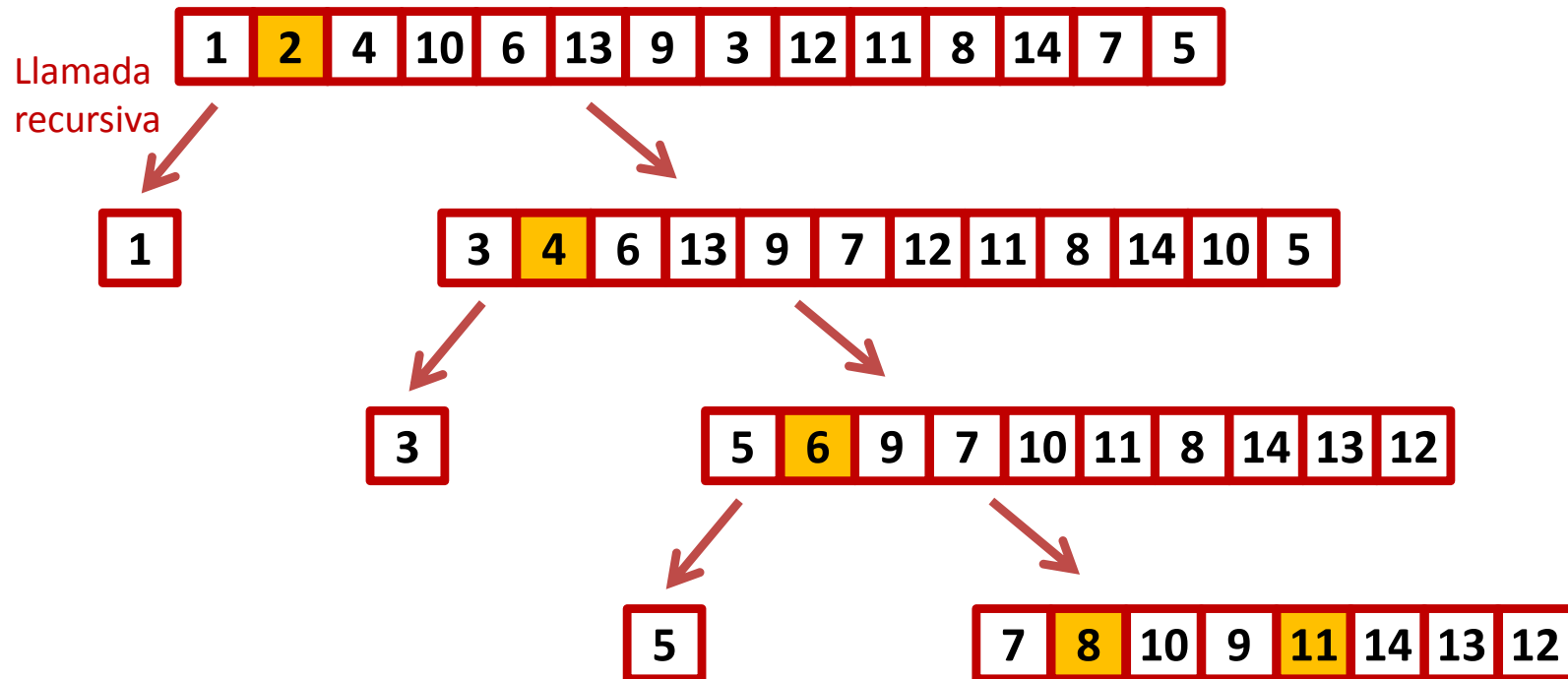
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



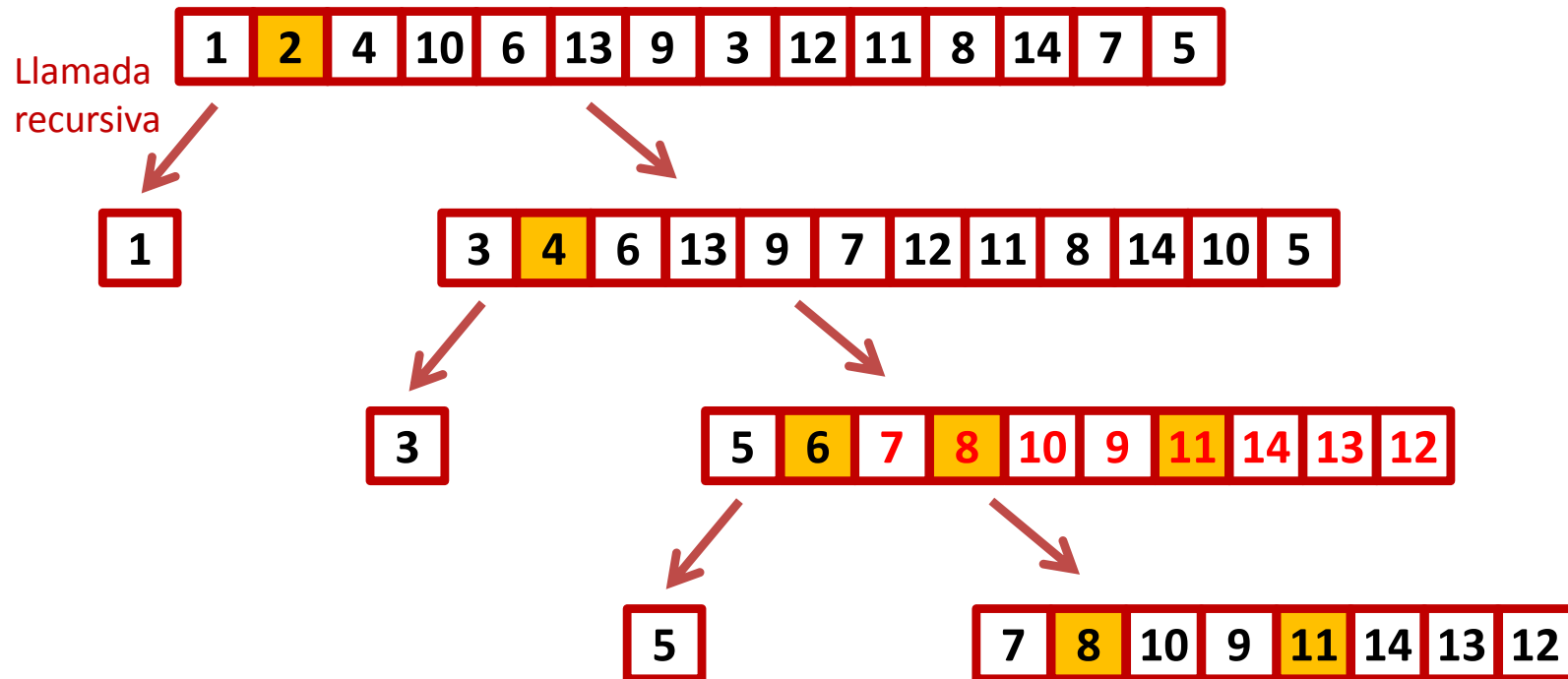
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



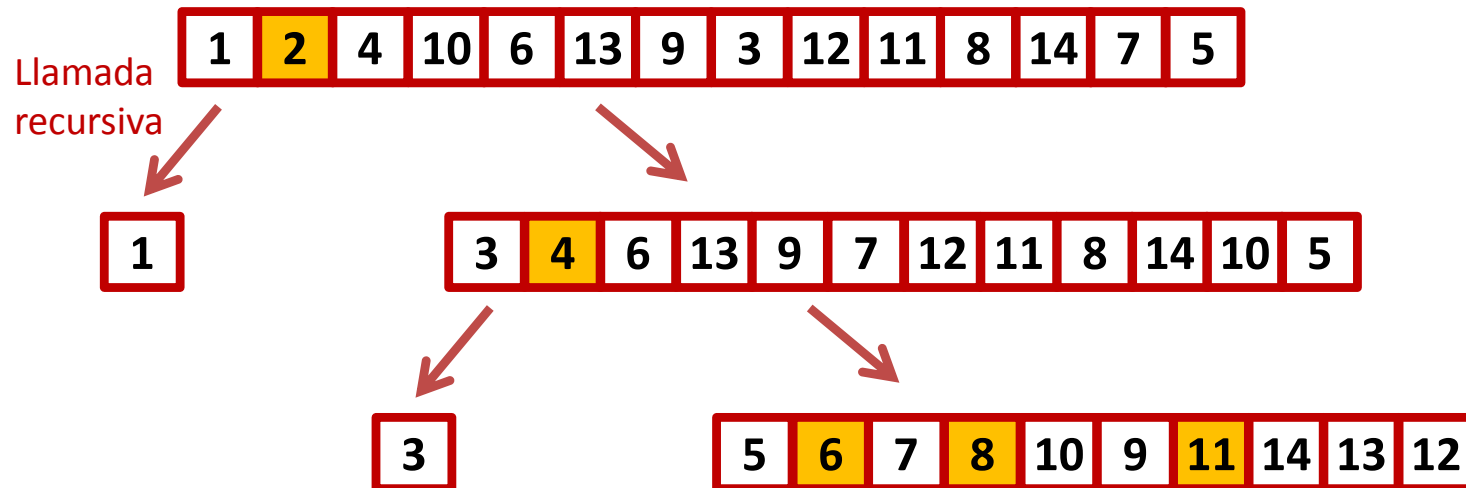
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



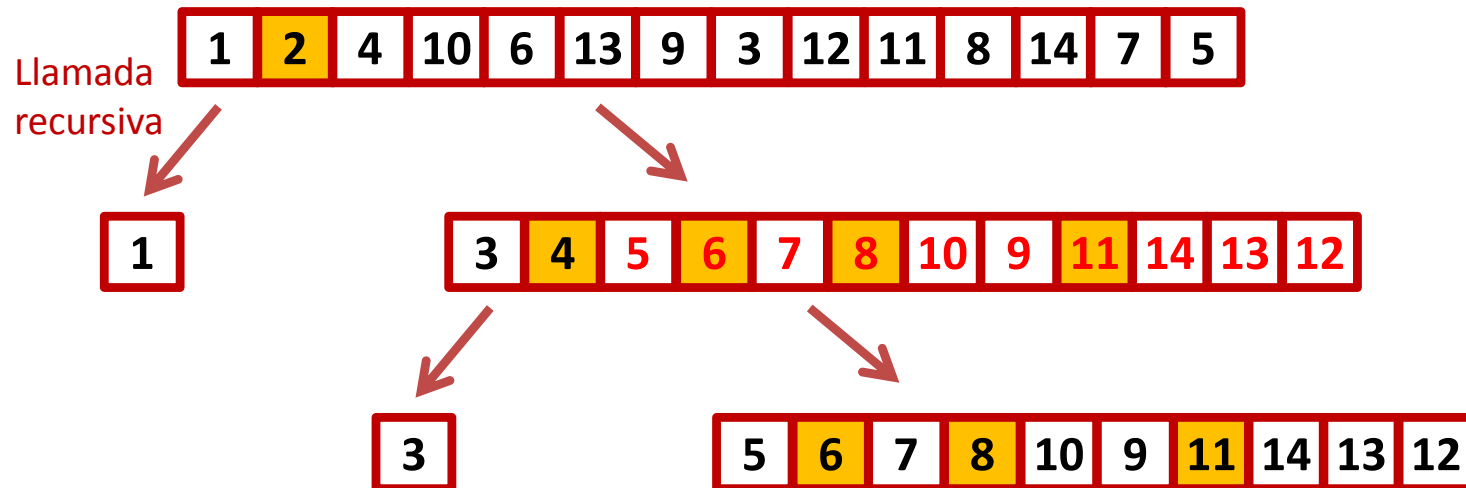
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



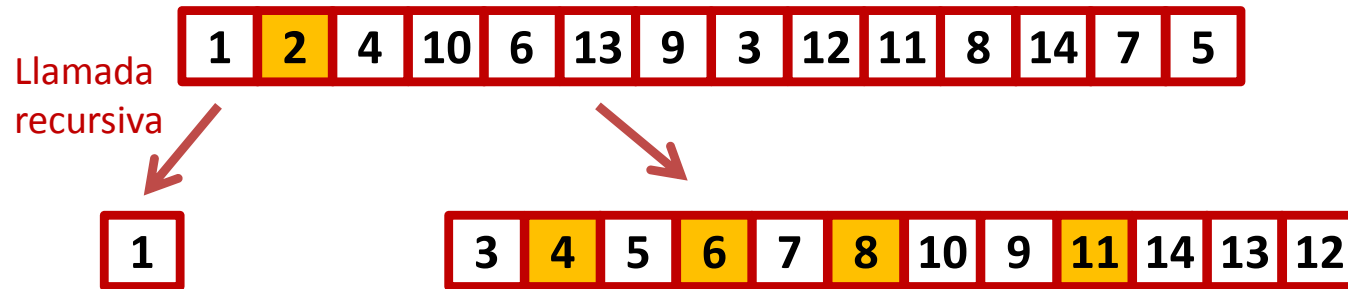
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



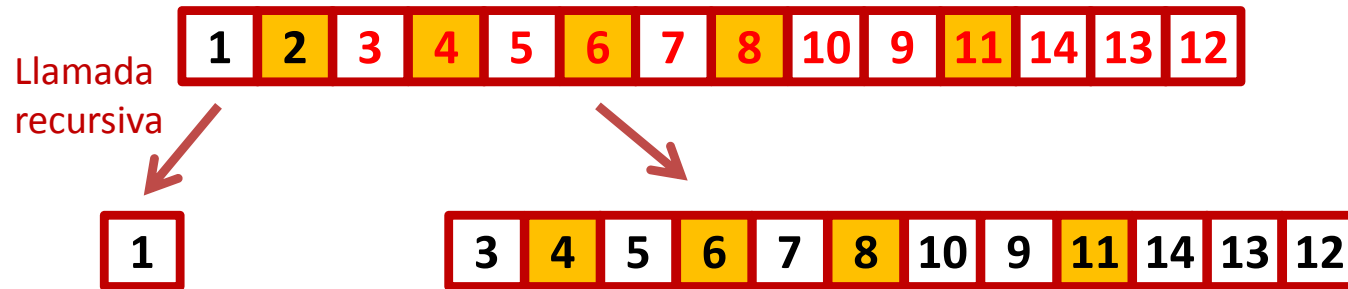
Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



Ordenación por Inserción

Ordenación rápida: ejemplo desbalanceado

- Solución:



Ordenación por Inserción

Animación sobre algoritmos de ordenación

<http://www.sorting-algorithms.com>

Sorting Algorithm Animations



Problem Size: [20](#) · [30](#) · [40](#) · [50](#) Magnification: [1x](#) · [2x](#) · [3x](#)

Algorithm: [Insertion](#) · [Selection](#) · [Bubble](#) · [Shell](#) · [Merge](#) · [Heap](#) · [Quick](#) · [Quick3](#)

Initial Condition: [Random](#) · [Nearly Sorted](#) · [Reversed](#) · [Few Unique](#)

	 Insertion	 Selection	 Bubble	 Shell	 Merge	 Heap	 Quick	 Quick3
 Random								
 Nearly Sorted								
 Reversed								
 Few Unique								