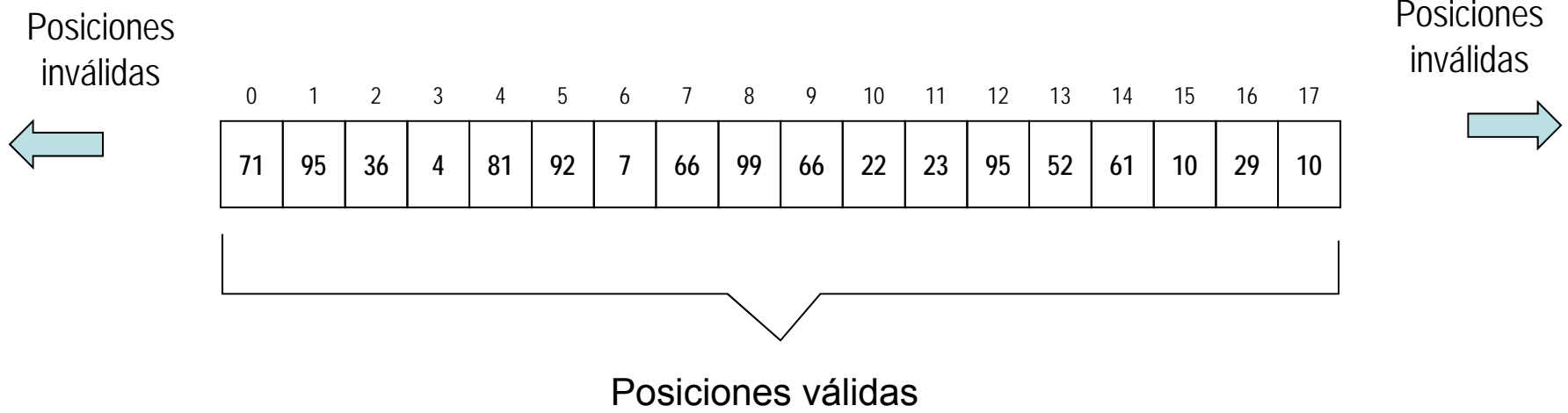


Búsquedas

Búsquedas

- Lineal
- Binaria
 - Iterativa
 - Recursiva

Una función de búsqueda realiza la localización de un elemento dentro una lista o arreglo, como resultado devuelve la posición o índice donde se encuentra el elemento; Si el elemento no es encontrado, devuelve una posición inválida.



0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
71	95	36	4	81	92	7	66	99	66	22	23	95	52	61	10	29	10	96	36	48	47	22	63	7

elem:

81

función: **búsqueda lineal**

recibe: *elem*, *arr*[], *ultind*

regresa: posición

i = 0

mientras *i* ≤ *ultind*

 ¿*elem* = *arr*[*i*]?

 Sí: regresar: *i*
 terminar

i = *i* + 1

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda Lineal

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

elem:

81

función: **búsqueda lineal**

recibe: *elem*, *arr*[], *ultind*

regresa: posición

i = 0

mientras *i* ≤ *ultind*

 ¿*elem* = *arr*[*i*]?

 Sí: regresar: *i*
 terminar

i = *i* + 1

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda Lineal

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i:

j:

medio:

elem:

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = ultind$

mientras $i \leq j$

$medio = (i + j) / 2$

$\text{¿}arr[medio] = elem\text{?}$

Sí: regresar: medio
terminar

$\text{¿}elem < arr[medio]\text{?}$

Sí: $j = medio - 1$

No: $i = medio + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i:

0

j:

24

elem:

81

medio:

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = ultind$

mientras $i \leq j$

$medio = (i + j) / 2$

 ¿ $arr[medio] = elem$?

 Sí: regresar: medio
 terminar

 ¿ $elem < arr[medio]$?

 Sí: $j = medio - 1$

 No: $i = medio + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: **0**

j: **24**

medio:

elem: **81**

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

 ¿ $\text{arr}[\text{m}] = \text{elem}$?

 Sí: regresar: medio
 terminar

 ¿ $\text{elem} < \text{arr}[\text{medio}]$?

 Sí: $j = \text{medio} - 1$

 No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: 0

j: 24

medio: 12

elem: 81

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

$\text{¿arr}[\text{m}] = \text{elem?}$

Sí: regresar: medio
terminar

$\text{¿elem} < \text{arr}[\text{medio}]?$

Sí: $j = \text{medio} - 1$

No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: 0

j: 24

medio: 12

elem: 81

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

$\text{¿arr[medio] = elem?$

Sí: regresar: medio
terminar

$\text{¿elem} < \text{arr[medio]}?$

Sí: $j = \text{medio} - 1$

No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: 0

j: 24

medio: 12

elem: 81

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

$\text{¿arr[medio] = elem?}$

Sí: regresar: medio
terminar

$\text{¿elem < arr[medio]?}$

Sí: $j = \text{medio} - 1$

No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: **13**

j: **24**

medio: **12**

elem: **81**

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

¿ $\text{arr}[\text{medio}] = \text{elem}$?

Sí: regresar: medio
terminar

¿ $\text{elem} < \text{arr}[\text{medio}]$?

Sí: $j = \text{medio} - 1$

No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: **13**

j: **24**

medio: **12**

elem: **81**

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

$\text{¿arr}[\text{m}] = \text{elem?}$

Sí: regresar: medio
terminar

$\text{¿elem} < \text{arr}[\text{medio}]?$

Sí: $j = \text{medio} - 1$

No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: **13**

j: **24**

medio: **18**

elem: **81**

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

$\text{¿arr}[\text{m}] = \text{elem?}$

Sí: regresar: medio
terminar

$\text{¿elem} < \text{arr}[\text{medio}]?$

Sí: $j = \text{medio} - 1$

No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: 13

j: 24

medio: 18

elem: 81

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem*, *arr[]*, *ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

$\text{¿arr[medio] = elem?$

Sí: regresar: medio
terminar

$\text{¿elem} < \text{arr[medio]}?$

Sí: $j = \text{medio} - 1$

No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: 13

j: 24

medio: 18

elem: 81

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

$\text{¿arr[medio] = elem?}$

Sí: regresar: medio
terminar

$\text{¿elem} < \text{arr[medio]}?$

Sí: $j = \text{medio} - 1$

No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: **19**

j: **24**

medio: **18**

elem: **81**

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

 ¿ $\text{arr}[\text{medio}] = \text{elem}$?

 Sí: regresar: medio
 terminar

 ¿ $\text{elem} < \text{arr}[\text{medio}]$?

 Sí: $j = \text{medio} - 1$

 No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: **19**

j: **24**

medio: **18**

elem: **81**

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

 ¿ $\text{arr}[\text{m}] = \text{elem}$?

 Sí: regresar: medio
 terminar

 ¿ $\text{elem} < \text{arr}[\text{medio}]$?

 Sí: $j = \text{medio} - 1$

 No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: **19**

j: **24**

medio: **21**

elem: **81**

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

$\text{¿arr}[\text{m}] = \text{elem?}$

Sí: regresar: medio
terminar

$\text{¿elem} < \text{arr}[\text{medio}]?$

Sí: $j = \text{medio} - 1$

No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: **19**

j: **24**

medio: **21**

elem: **81**

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

$\text{¿arr[medio] = elem?$

Sí: regresar: medio
terminar

$\text{¿elem} < \text{arr[medio]}$?

Sí: $j = \text{medio} - 1$

No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: 19

j: 24

medio: 21

elem: 81

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

$\text{¿arr[medio] = elem?}$

Sí: regresar: medio
terminar

$\text{¿elem} < \text{arr[medio]}?$

Sí: $j = \text{medio} - 1$

No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: 19

j: 20

medio: 21

elem: 81

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

¿ $\text{arr}[\text{medio}] = \text{elem}$?

Sí: regresar: medio
terminar

¿ $\text{elem} < \text{arr}[\text{medio}]$?

Sí: $j = \text{medio} - 1$

No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: **19**

j: **20**

medio: **18**

elem: **81**

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

 ¿ $\text{arr}[\text{m}] = \text{elem}$?

 Sí: regresar: medio
 terminar

 ¿ $\text{elem} < \text{arr}[\text{medio}]$?

 Sí: $j = \text{medio} - 1$

 No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: **19**

j: **20**

medio: **19**

elem: **81**

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

$\text{¿arr}[\text{m}] = \text{elem?}$

Sí: regresar: medio
terminar

$\text{¿elem} < \text{arr}[\text{medio}]?$

Sí: $j = \text{medio} - 1$

No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: 19

j: 20

medio: 19

elem: 81

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem*, *arr[]*, *ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

$\text{¿arr[medio] = elem?$

Sí: regresar: medio
terminar

$\text{¿elem} < \text{arr[medio]}?$

Sí: $j = \text{medio} - 1$

No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
4	7	7	10	10	22	22	23	29	36	36	47	48	52	61	63	66	66	71	81	92	95	95	96	99

i: **19**

j: **20**

medio: **19**

elem: **81**

función: **búsqueda binaria**

recibe: *elem, arr[], ultind*

regresa: posición

$i = 0, j = \text{ultind}$

mientras $i \leq j$

$\text{medio} = (i + j) / 2$

$\text{¿arr[medio] = elem?}$

Sí: regresar: medio
terminar

$\text{¿elem} < \text{arr[medio]}?$

Sí: $j = \text{medio} - 1$

No: $i = \text{medio} + 1$

fin mientras

regresar: -1

Búsqueda binaria

Búsqueda binaria recursiva

función: **búsqueda binaria recursiva**
recibe: **elem, arr[], extizq, extder**
regresa: posición

¿ $extizq > extder$?

Sí: regresar: -1
terminar

$medio = (extizq + extder) / 2$

¿ $arr[medio] = elem$?

Sí: regresar: medio
terminar

No: ¿ $elem < arr[m]$?

Sí: regresar: llamar: **búsqueda binaria recursiva** ($elem, arr, extizq, m - 1$)

No: regresar: llamar: **búsqueda binaria recursiva** ($elem, arr, m + 1, extder$)

Criterios de evaluación de eficiencia en métodos de búsqueda

Búsqueda lineal: $\sigma = n$
Búsqueda binaria: $\sigma = \log_2 n$