

Criba de Eratóstenes

Problema a resolver: Dado un valor entero N mayor a 1, mostrar todos los números primos menores o iguales a N

Solución 1

```
read N
for i=2 to N
    primo = True
    for j=2 to i-1
        if i % j = 0
            primo = False
    if primo
        print i
```

Número de operaciones:

$$1 + (N - 1)(1 + (N - 2) * 2 + 1 + 1)$$

$$\rightarrow f(N) = 2N^2 - 3N + 1$$

$$\rightarrow O(N^2)$$

Solución 2

```
read N
for i=2 to N
    primo = True
    for j=2 to  $\sqrt{i}$ 
        if i % j = 0
            primo = False
    if primo
        print o
```

Número de operaciones:

$$1 + 1 + (N - 1)(1 + (\sqrt{N} - 1) * 2 + 1 + 1)$$

$$\rightarrow f(N) = 2N\sqrt{N} + N - 2\sqrt{N} + 1$$

$$\rightarrow O(N^{\frac{3}{2}})$$

Criba de Eratóstenes

Paso 1: Crear una tabla con dos filas, en una poner los números enteros desde el 2 hasta el N y en la otra *True*

Paso 2: El primer número de la tabla con valor *True* es primo

Paso 3: Todos los múltiplos de ese número, a partir de su cuadrado, se ponen en *False*

Paso 4: Si el cuadrado de ese número es menor que N se regresa al paso 2, en caso contrario el algoritmo termina.

Paso 5: Todos los números con valor *True* son los primos

Ejemplo: N es 20

Paso 1:

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Paso 2 y 3:

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	0	X	0	X	0	X	0	X	0	X	0	X	0	X	0	X	0	X

Paso 4: $2^2 < 20 \rightarrow$ volver al paso 2

Paso 2 y 3:

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	0	X	0	X	0	X	X	X	0	X	0	X	X	X	0	X	0	X

Paso 4: $3^2 < 20 \rightarrow$ volver al paso 2

Paso 2 y 3:

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	0	X	0	X	0	X	X	X	0	X	0	X	X	X	0	X	0	X

Paso 4: $5^2 \geq 20 \rightarrow$ terminar y se obtiene: 2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19

Criba de Eratóstenes

La complejidad del algoritmo es $O(N \cdot \log(\log(N)))$

La demostración se puede encontrar en:

<https://research.cs.wisc.edu/techreports/1990/TR909.pdf>