

Fibonacci

while (fibM < n) { ----- (1)

cont++ = 3

}

while (fibM > 1) {

if (arr[i] < buscar) {

cont++ = 4

}

else if (arr[i] > buscar) {

cont++ = 3

}

else

return i;

}

cont++

if (fibM == 1 && arr[inicio + 1] == buscar



Cada que entra en el while (1)  
es la posición del término de la serie de Fibonacci

La fórmula de Binet y Moivre nos da el término  $n$

$$F_n = \frac{\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n - \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^n}{\sqrt{5}} \quad n = \text{posición}$$

Pero no interesa saber la posición, para ello  
despejamos  $n$ .

Como es difícil despejarlo de esta forma  
consideramos lo siguiente

Para  $n$  muy grandes, se comporta cada  
término como

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n = \infty$$

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{1-\sqrt{5}}{2}\right)^n = 0$$

$\therefore$  el segundo término  
es despreciable

$\therefore$  nos queda de la siguiente forma

$$F_n \approx \frac{\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n}{\sqrt{5}}$$

Despejando

$$\sqrt{5} F_n = \left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n$$

$$\ln(\sqrt{5} F_n) = \ln\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)^n$$

$$\ln(\sqrt{5}) + \ln(F_n) = n \ln\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)$$

$$n = \frac{\ln(\sqrt{5}) + \ln(F_n)}{\ln\left(\frac{1+\sqrt{5}}{2}\right)}$$



$$A = B \ln(\sqrt{5})$$

sea

$$B = \ln\left(\frac{1 + \sqrt{5}n}{2}\right)$$

- Mejor caso: elemento a buscar, es el primer elemento que comparemos

$$F_t = (A + B \ln(n) - 1) + 3$$

↑  
ya pasó por la 1ra posición

Si solo se toma las instrucciones de cada if

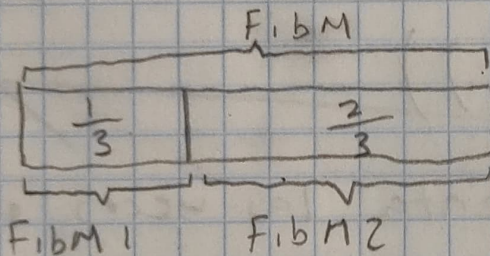
$$F_t = O(1)$$

- Peor caso

Que no exista y sea mayor al número más grande del arreglo

$$e.g \quad FibM = FibM_1 + FibM_2$$

$$5 = 2 + 3$$



↓  
aquí se encontraría el número

se encuentra en la  $\frac{2}{3}$  parte

$$F_t = (A + B \ln(n) - 1) + 4 \left( \underbrace{A + B \ln\left(2\frac{n}{3}\right)}_{\text{1er if}} \right)$$

while

$$F_t = 5A + B(\ln(n) + \ln(\frac{2n}{3})) - 1$$

Si solo se toma las instrucciones o cuantas veces entra en cada if

$$F_t = O(\log n)$$



-Caso medio

tomar ahora en cuenta el otro if

(1)  $(A + B \ln(n) - 1) + 3 \left( (A + B \ln(2n)) - (A + B \ln(\frac{2n}{3})) \right)$   
 while ↓  
decrementa  
2 pasos más ↑  
Le quitamos  
la  $\frac{2}{3}$  parte

Sumando cada caso y tomando que cada caso es equiprobable

$$f_k = \frac{1}{3} (\text{Mejor caso} + \text{Peor caso} + (1))$$

$$F_k = \frac{1}{3} (7A + 2B \ln(n) - B (\ln(\frac{2n}{3}) + \ln(n))) + 3 (B \ln(2n) - B \ln(\frac{2n}{3}))$$

Si solo se toma en cuenta las veces que entra en cada if

$$F_k = O(\log n)$$