

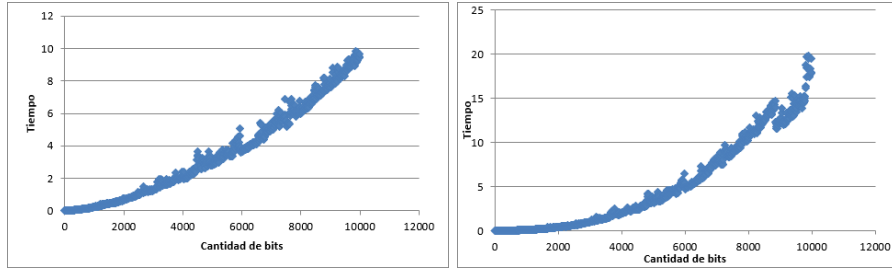
# Tarea 2 Algoritmos y Complejidad

Gabriel Carmona - Jorge Ludueña - Jean-Franco Zárate

Enero de 2020

## Dividir y Conquistar v/s Fuerza Bruta

Para el presente informe, se comparará la ejecución del algoritmo de multiplicación mediante dos técnicas de diseño de algoritmos: Fuerza Bruta y Dividir y Conquistar. La comparación se llevará a cabo a través de gráficas que muestren el tiempo de ejecución de ambos algoritmos, siendo estos expuestos a varios casos de prueba.



(a) Tiempo de ejecución de  $n$  bits en Dividir y Conquistar, donde el eje 'x' son los  $n$  y el eje 'y' es el tiempo en segundos. (b) Tiempo de ejecución de  $n$  bits en Fuerza Bruta, donde el eje 'x' son los  $n$  y el eje 'y' es el tiempo en segundos.

Dividir y conquistar		Fuerza Bruta	
Cantidad de bits	Tiempo [s]	Cantidad de bits	Tiempo [s]
1	0.00	1	0
1001	0.22	1001	0.08
2001	0.78	2001	0.42
3001	1.25	3001	1.00
4001	2.09	4001	2.06
5001	2.81	5001	3.41
6001	3.67	6001	4.75
7001	5.00	7001	7.77
8001	6.00	8001	10.6
9001	7.70	9001	12.5
9991	9.66	9991	17.9

Por una parte, el algoritmo de fuerza bruta, posee un peor caso de  $O(n^2)$ , esto debido a que si el número se compone solamente por 1's, el algoritmo realizará  $n$  sumas con tiempo  $\Omega(n)$ . Por otro lado, en su mejor caso es, que el número esté compuesto solamente de 0's, debido a que no realizará ninguna suma, obteniendo así un tiempo  $O(n)$ .

Analizando el algoritmo de dividir y conquistar, por Teorema Maestro, se obtiene un tiempo de ejecución  $O(n^{1.59})$ .

Para un  $n$  pequeño, el algoritmo de fuerza bruta es más rápido que el de dividir y conquistar, pero cuando  $n$  alcanza valores considerables, el tiempo de ejecución de fuerza bruta crece más rápido que el de dividir y conquistar. Observando los gráficos y las tablas se puede apreciar lo expuesto anteriormente, se observa cómo al principio fuerza bruta toma menos tiempo que dividir y conquistar, pero de todas formas a partir de  $n > 5000$  se aprecia que dividir y conquistar toma menos tiempo que fuerza bruta.