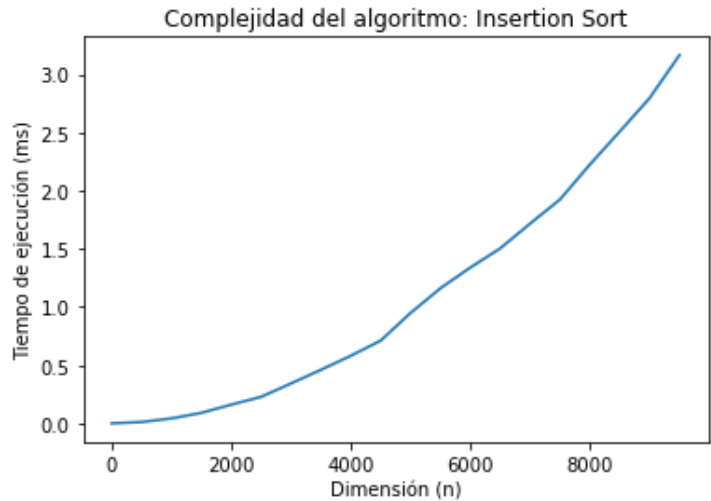


## Taller 5: Complejidad con ciclos

Martín Ospina Uribe y María José Bernal Vélez

### Ejercicio 1: Insertion Sort

n	Tiempo de ejecución (ms)
100	0.00032901763916015625
600	0.012264013290405273
1100	0.04304099082946777
1600	0.09095382690429688
2100	0.16116809844970703
2600	0.22859573364257812
3100	0.3433842658996582
3600	0.4606161117553711
4100	0.581038236618042
4600	0.7114901542663574
5100	0.9488811492919922
5600	1.1610779762268066
6100	1.3391501903533936
6600	1.5034840106964111
7100	1.7163119316101074
7600	1.9232831001281738
8100	2.2236328125
8600	2.5070762634277344
9100	2.794459819793701
9600	3.1641898155212402



#### Ecuación de recurrencia:

$$T(n) = c_6 n \left( \frac{n-1}{2} \right)$$

$$T(n) = \frac{1}{2} c_6 n(n-1)$$

#### Notación O:

$$O(n^2)$$

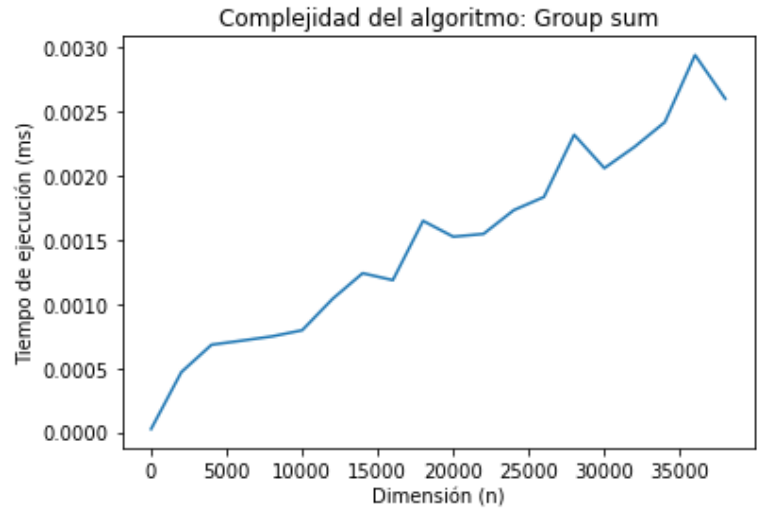
#### Análisis:

La complejidad encontrada con la ecuación de recurrencia es compatible con los resultados obtenidos experimentalmente, lo que se evidencia en la gráfica anterior.

Consideramos que este algoritmo no es apropiado para ordenar grandes volúmenes de datos debido a que toma una forma cuadrática, lo que hace que tome mucho tiempo.

## Ejercicio 2: Group Sum

n	Tiempo de ejecución (ms)
100	2.4080276489257812e-05
2100	0.0004680156707763672
4100	0.0006818771362304688
6100	0.0007138252258300781
8100	0.0007469654083251953
10100	0.0007948875427246094
12100	0.0010387897491455078
14100	0.0012400150299072266
16100	0.0011861324310302734
18100	0.0016486644744873047
20100	0.0015251636505126953
22100	0.0015468597412109375
24100	0.0017321109771728516
26100	0.0018351078033447266
28100	0.0023207664489746094
30100	0.0020601749420166016
32100	0.0022268295288085938
34100	0.002418994903564453
36100	0.002943277359008789
38100	0.002602100372314453



### Ecuación de recurrencia:

$$T(n) = c_2 n$$

### Notación O:

$$O(n)$$

### Análisis:

La complejidad encontrada con la ecuación de recurrencia es compatible con los resultados obtenidos experimentalmente, lo que se evidencia en la gráfica anterior.

Es evidente que existe una diferencia significativa entre la implementación con recursión y con ciclos, ya que la implementación recursiva tiene una complejidad exponencial ( $O(2^n)$ ) mientras que la implementación con ciclos es lineal ( $O(n)$ ), lo que hace que los tiempos cambien sustancialmente.