

Cálculo de la Eficiencia Empírica

- Elvira Castillo Fernández
 - David Gil Bautista
- José Luis Izquierdo Mañas
- Freddy A. Jaramillo López
- Alejandro Jerónimo Fuentes
 - Gregorio Vidoy Fajardo

Contenido:

- Comparativa algoritmos de ordenación:
 - Familias cuadráticas.
 - Familias $n \cdot \log(n)$.
 - Ambas familias
- Comparativa entre la familia cúbica y exponencial (Floyd vs Hanoi) .
- Conclusiones finales

Algoritmos de Ordenación: Familias Cuadráticas.

Gráfica:

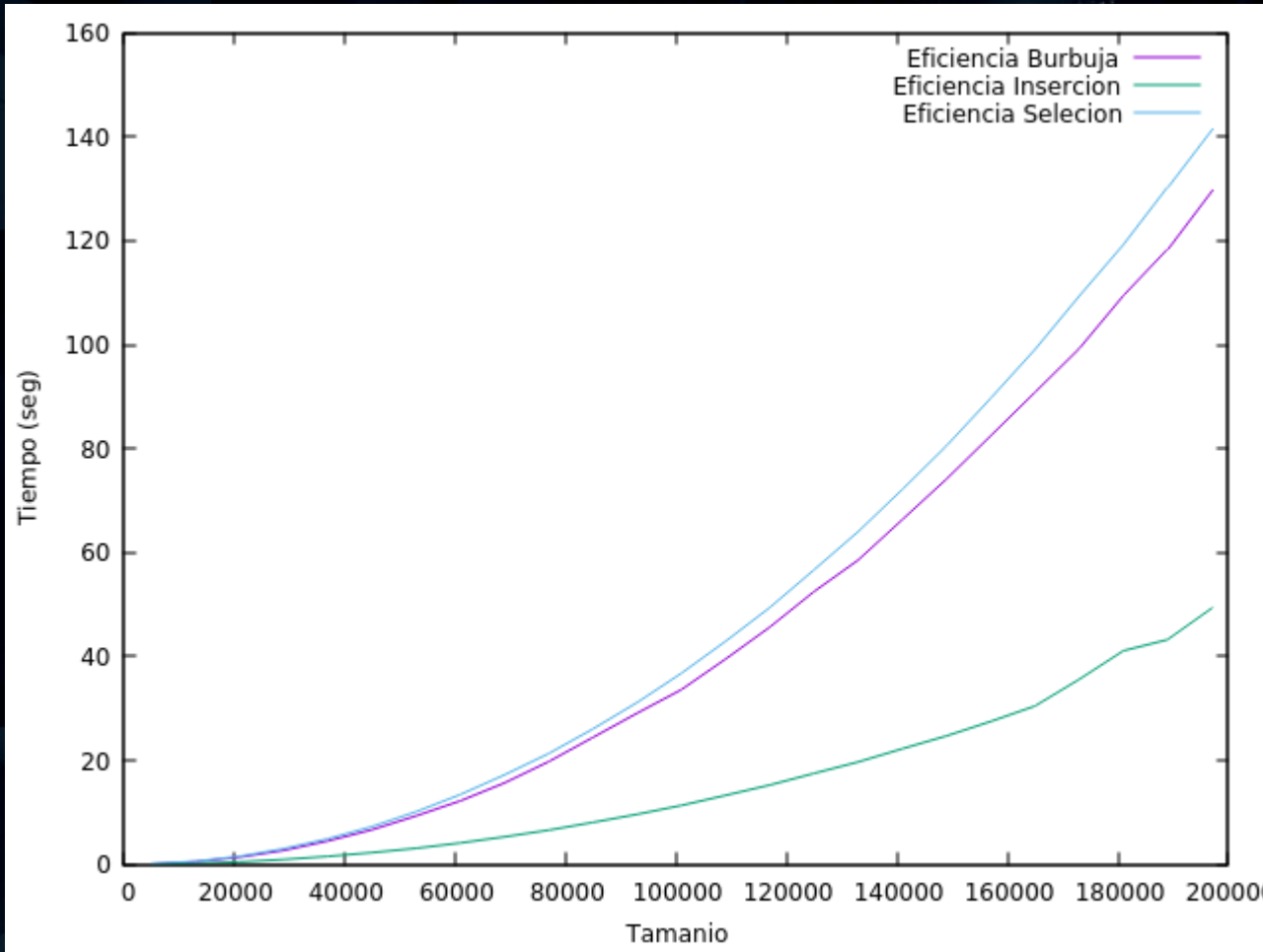


Tabla:

Tamaño del vector	Burbuja	Inserción	Selección
5000	0.0625	0.046875	0.149065
13000	0.515625	0.1875	0.603133
21000	1.40625	0.5	1.57351
29000	2.6875	0.9375	3.03391
37000	4.51562	1.54688	4.92873
45000	6.70312	2.26562	7.29809
53000	9.34375	3.125	10.141
61000	12.2188	4.14062	13.4508
69000	15.6875	5.32812	17.2353
77000	19.8125	6.625	21.346
85000	24.4219	8.10938	26.0582
93000	29.1094	9.64062	31.1696
101000	33.625	11.3438	36.781
109000	39.5312	13.3125	42.9186
117000	45.6406	15.2656	49.4047
125000	52.4531	17.5156	56.6685
133000	58.5625	19.7188	64.0087
141000	66.3438	22.2656	72.1494
149000	74.1562	24.7188	80.5634
157000	82.4375	27.5156	89.669
165000	90.8125	30.4688	99.0533
173000	99.2188	35.5938	109.298
181000	109.422	41.1094	119.24
189000	118.344	43.25	130.293
197000	129.625	49.2656	141.419

- Todos pertenecen a la familia de funciones cuadráticas.
- El que mejor comportamiento tiene es el algoritmo de inserción, porque para una misma entrada de datos realiza un menor número de intercambios.

Algoritmos de Ordenación: Familias $n \cdot \log(n)$.

Gráfica:

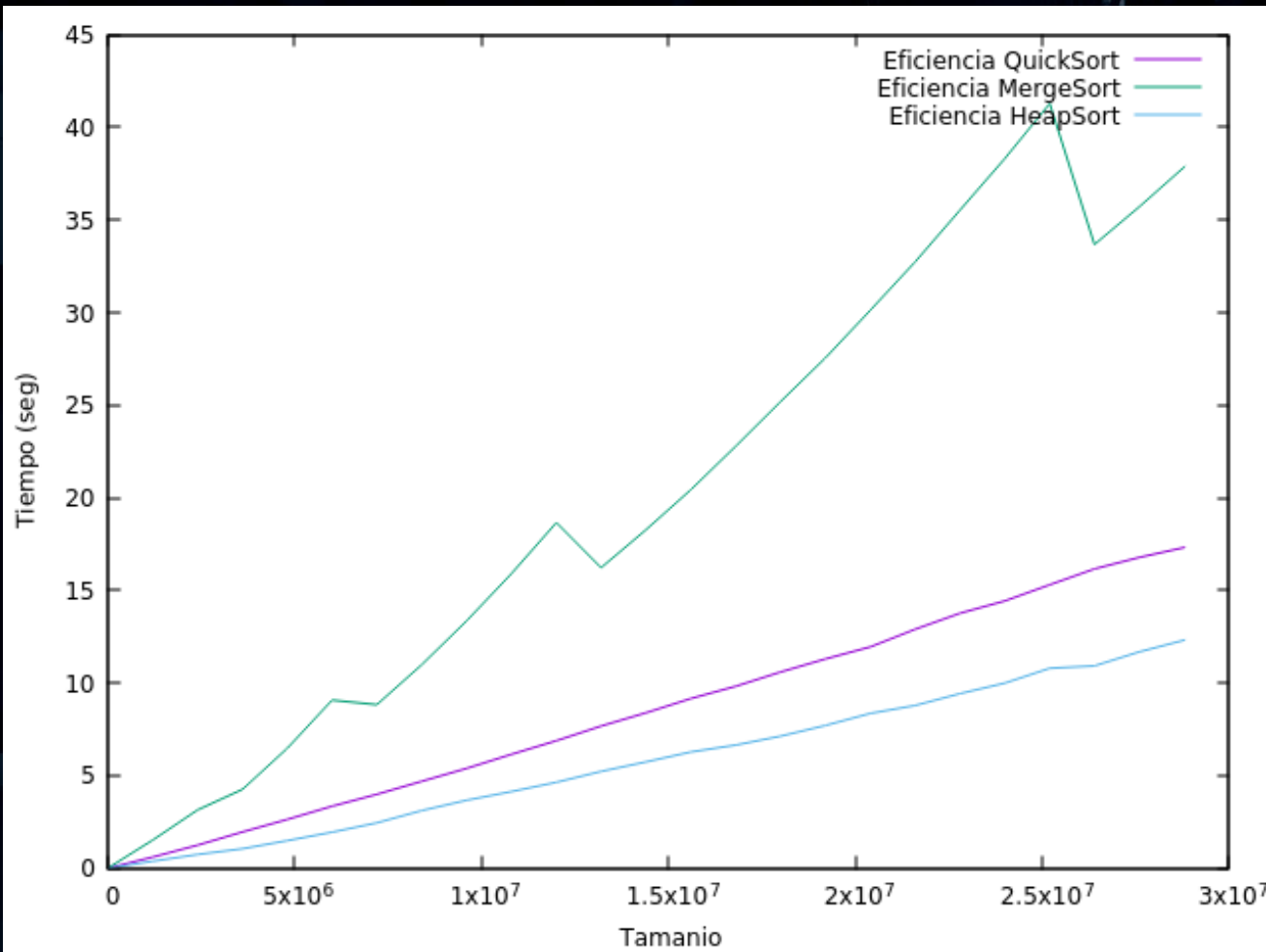


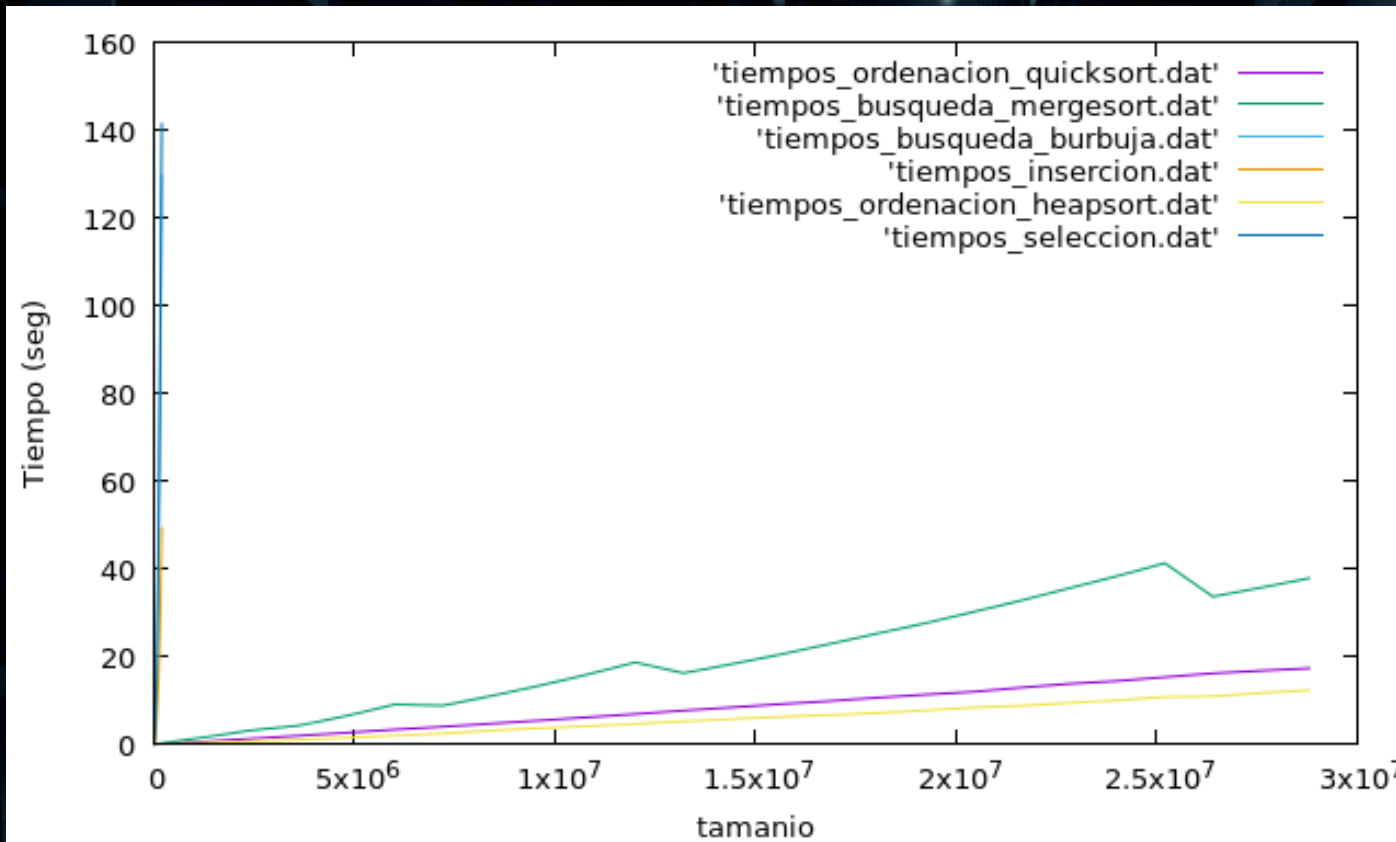
Tabla:

Tamaño del vector	Mergesort	Quicksort	Heapsort
1	6.7e-08	3e-06	4.98e-07
1200001	1.51248	0.601518	0.369181
2400001	3.13742	1.23973	0.734327
3600001	4.25173	1.9505	1.05172
4800001	6.4652	2.62888	1.48573
6000001	9.07117	3.34089	1.94025
7200001	8.83143	3.98903	2.44891
8400001	10.9863	4.69163	3.11307
9600001	13.35	5.3884	3.66539
10800001	15.8962	6.146	4.13483
12000001	18.6556	6.88565	4.63526
13200001	16.2255	7.6687	5.22195
14400001	18.276	8.3837	5.73521
15600001	20.4301	9.15389	6.27549
16800001	22.7814	9.81892	6.64332
18000001	25.1908	10.5894	7.12804
19200001	27.5473	11.2911	7.70287
20400001	30.1202	11.942	8.3599
21600001	32.7305	12.9	8.78117
22800001	35.5346	13.7612	9.42521
24000001	38.3152	14.4307	9.98922
25200001	41.2853	15.3049	10.7944
26400001	33.6681	16.1586	10.9223
27600001	35.7178	16.7763	11.6846
28800001	37.8503	17.3169	12.3082

- El que mejor comportamiento tiene es el Heapsort ya que en su peor caso es $n \cdot \log(n)$.
- En el Quicksort en su peor caso se obtienen tiempos cuadráticos, aunque en tiempo medio actúa como un algoritmo de familia $n \cdot \log(n)$.
- El Mergesort tiene una gráfica con “dientes de sierra” porque a partir de un cierto umbral (para tamaños iguales a 100), no profundiza más en la recursividad y lanza un algoritmo cuadrático (inserción) para ordenar.

Algoritmos de Ordenación. Ambas Familias

Gráfica:



Las familias cuadráticas son prácticamente despreciables en la gráfica porque para tamaños de 200.000 elementos podrían llegar a montarse en más de 2 minutos de cómputo mientras que el peor de los algoritmos de ordenación de la familia $n \cdot \log(n)$ con 30 millones de elementos no llegaba a los 40 segundos.

Comparativa entre la familia cúbica y exponencial

Gráfica:

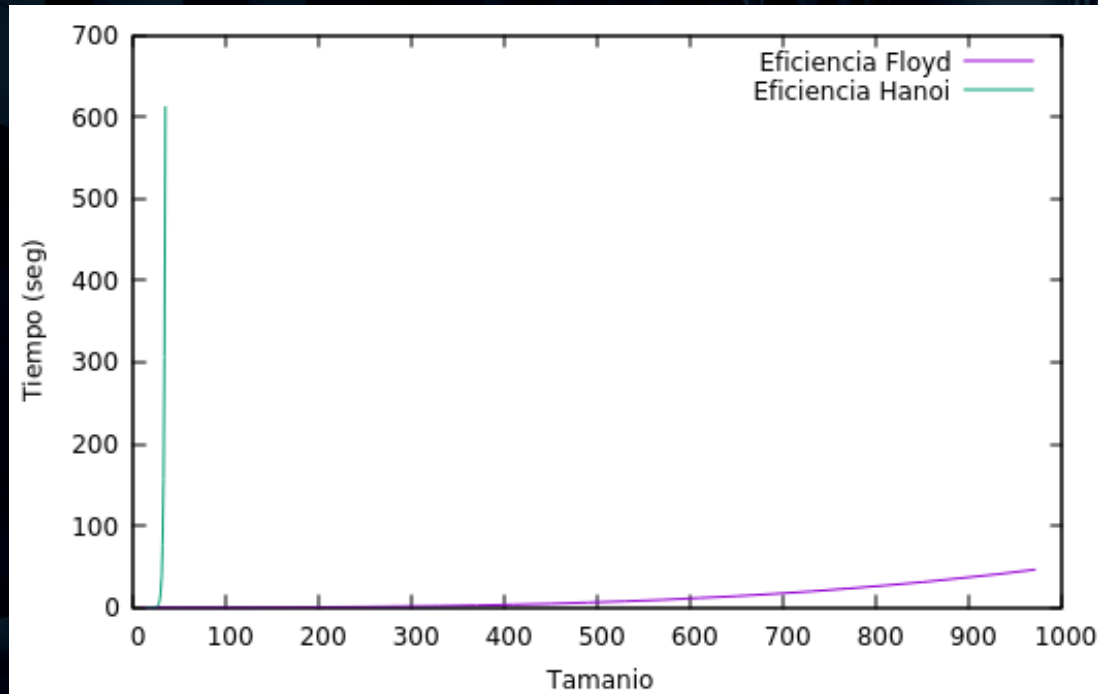


Tabla Floyd

Tamaño del vector	Floyd
10	6.6e-05
50	0.007293
90	0.039217
130	0.113225
170	0.250322
210	0.467227
250	0.786888
290	1.23084
330	1.81614
370	2.57111
410	3.49241
450	4.61768
490	5.96742
530	7.55589
570	9.40896
610	11.5164
650	13.9302
690	16.6884
730	19.7581
770	23.1473
810	26.9431
850	31.1451
890	35.8169
930	40.7663
970	46.3376

Tabla Hanoi

Tamaño del vector	Hanoi
13	0.0002
14	0.000299
15	0.000634
16	0.001209
17	0.002486
18	0.004823
19	0.009548
20	0.019202
21	0.03786
22	0.075991
23	0.151952
24	0.303134
25	0.600663
26	1.20005
27	2.3963
28	4.80708
29	9.62316
30	19.111
31	38.4526
32	76.8348
33	157.017
34	306.513
35	611.917

- Floyd pertenece a la familia de las cúbicas
- Hanoi pertenece a la familia de las 2 elevado a n (exponenciales)
- Se puede apreciar la diferencia bastante notable entre ambas familias: ¡¡¡Hanoi tarda 10 minutos en ejecutarse con tamaños de 35 elementos!!!

Conclusiones finales:

- Poner una gráfica con la comparativa de todas las familias sería contraproducente debido a la diversidad tan grande de datos que hay entre unas familias y otras.
- Imagínense Hanoi contra el heapsort, donde este último tarda 30 segundos con entradas de 30 millones de datos, mientras que Hanoi tardaría 10 minutos con tan solo entradas de 35 datos. La gráfica de Hanoi apenas sería visible...