

Práctica 3 – Sort

El presente análisis pretende realizar una comparación entre los seis algoritmos de ordenación propuestos: Inserción, Selección, Burbuja, Quick Sort, Merge Sort y Rango.

Para ello, se han ejecutado sobre una muestra de datos aleatorios de entre 22.000 y 30.000 números además de un caso adicional de 10.000 y se han medido los tiempos de ejecución en el mejor y peor caso de cada uno, así como en el caso promedio.

A continuación se expone una tabla con los resultados de cada muestra y fotos de la salida por terminal del programa. En verde, el mejor tiempo de cada uno; en rojo el peor y, en negro, el intermedio. En este análisis, por mejor caso se entiende que el array de números está ya ordenado; por peor caso que está ordenado al contrario de como se quiere y por caso general, un array generado por números aleatorios.

Prueba 1:

Estos son los tiempos de los diferentes algoritmos de ordenación con 10.000 números.

<u>Inserción</u>	<i>Caso general</i>	0.326435
	<i>Mejor caso</i>	0.000072
	<i>Peor caso</i>	0.669835
<u>Selección</u>	<i>Caso general</i>	0.191786
	<i>Mejor caso</i>	0.190263
	<i>Peor caso</i>	0.194075
<u>Burbuja</u>	<i>Caso general</i>	0.703431
	<i>Mejor caso</i>	0.312628
	<i>Peor caso</i>	0.776060
<u>Quick Sort</u>	<i>Caso general</i>	0.001356
	<i>Mejor caso</i>	0.000775
	<i>Peor caso</i>	0.000805
<u>Merge Sort</u>	<i>Caso general</i>	0.001823
	<i>Mejor caso</i>	0.001408
	<i>Peor caso</i>	0.001407
<u>Rango</u>	<i>Caso general</i>	0.000170
	<i>Mejor caso</i>	0.000169
	<i>Peor caso</i>	0.000173

```
adrian@adrian-ZenBook: ~/Documents/CLASE/algoritmos/Practicas/practica3
File Edit View Search Terminal Help
Introduce el tamaño de la lista (numero mayor o igual que 1): 10000
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 5496
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 331931
Insercion ha tardado: 0.326435 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 331951
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 332023
Insercion ha tardado: 0.000072 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 332027
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 1001862
Insercion ha tardado: 0.669835 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 1001877
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 1193663
Seleccion ha tardado: 0.191786 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 1193676
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 1383939
Seleccion ha tardado: 0.190263 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 1383953
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 1578028
Seleccion ha tardado: 0.194075 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 1578042
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 2281473
Burbuja ha tardado: 0.703431 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 2281488
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 2594116
Burbuja ha tardado: 0.312628 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 2594132
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 3370192
Burbuja ha tardado: 0.776060 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 3370207
Clocks de fin con ordenacion por Quicksort: 3371563
QuickSort ha tardado: 0.001356 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 3371567
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 3372342
QuickSort ha tardado: 0.000775 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 3372346
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 3373151
QuickSort ha tardado: 0.000805 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 3373154
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 3374977
MergeSort ha tardado: 0.001823 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 3374980
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 3376388
MergeSort ha tardado: 0.001408 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 3376391
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 3377798
MergeSort ha tardado: 0.001407 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 3377801
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 3377971
Rango ha tardado: 0.000170 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 3377974
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 3378143
Rango ha tardado: 0.000169 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 3378146
```

```
adrian@adrian-ZenBook: ~/Documents/CLASE/algoritmos/Practicas/practica3
File Edit View Search Terminal Help
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 331951
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 332023
Insercion ha tardado: 0.000072 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 332027
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 1001862
Insercion ha tardado: 0.669835 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 1001877
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 1193663
Seleccion ha tardado: 0.191786 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 1193676
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 1383939
Seleccion ha tardado: 0.190263 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 1383953
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 1578028
Seleccion ha tardado: 0.194075 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 1578042
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 2281473
Burbuja ha tardado: 0.703431 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 2281488
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 2594116
Burbuja ha tardado: 0.312628 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 2594132
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 3370192
Burbuja ha tardado: 0.776060 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 3370207
Clocks de fin con ordenacion por Quicksort: 3371563
QuickSort ha tardado: 0.001356 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 3371567
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 3372342
QuickSort ha tardado: 0.000775 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 3372346
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 3373151
QuickSort ha tardado: 0.000805 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 3373154
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 3374977
MergeSort ha tardado: 0.001823 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 3374980
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 3376388
MergeSort ha tardado: 0.001408 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 3376391
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 3377798
MergeSort ha tardado: 0.001407 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 3377801
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 3377971
Rango ha tardado: 0.000170 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 3377974
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 3378143
Rango ha tardado: 0.000169 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 3378146
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 3378319
Rango ha tardado: 0.000173 segundos (peor caso)
adrian@adrian-ZenBook: ~/Documents/CLASE/algoritmos/Practicas/practica3$ 
```

Prueba 2:

Estos son los tiempos de los diferentes algoritmos de ordenación con 30.000 números.

<u>Inserción</u>	<i>Caso general</i>	2.954410
	<i>Mejor caso</i>	0.000213
	<i>Peor caso</i>	6.111241
<u>Selección</u>	<i>Caso general</i>	1.730575
	<i>Mejor caso</i>	1.730223
	<i>Peor caso</i>	1.739043
<u>Burbuja</u>	<i>Caso general</i>	6.334789
	<i>Mejor caso</i>	2.819460
	<i>Peor caso</i>	7.172362
<u>Quick Sort</u>	<i>Caso general</i>	0.004680
	<i>Mejor caso</i>	0.003018
	<i>Peor caso</i>	0.003266
<u>Merge Sort</u>	<i>Caso general</i>	0.006428
	<i>Mejor caso</i>	0.005510
	<i>Peor caso</i>	0.004842
<u>Rango</u>	<i>Caso general</i>	0.000536
	<i>Mejor caso</i>	0.000648
	<i>Peor caso</i>	0.000582

```
adrian@adrian-ZenBook: ~/Documents/CLASE/algoritmos/Prácticas/práctica3
File Edit View Search Terminal Help
Introduce el tamaño de la lista (numero mayor o igual que 1): 30000
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 10041
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 2964651
Insercion ha tardado: 2.954410 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 2964476
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 2964689
Insercion ha tardado: 0.000213 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 2964693
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 9075934
Insercion ha tardado: 6.111241 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 9075950
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 10806525
Seleccion ha tardado: 1.730575 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 10806543
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 12536766
Seleccion ha tardado: 1.730223 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 12536783
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 14275826
Seleccion ha tardado: 1.739043 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 14275843
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 20610632
Burbuja ha tardado: 6.334789 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 20610650
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 23430110
Burbuja ha tardado: 2.819460 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 23430126
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 30602487
Burbuja ha tardado: 7.172362 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 30602512
Clocks de fin con ordenacion por Quicksort: 30607191
QuickSort ha tardado: 0.004680 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 30607222
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 30610240
QuickSort ha tardado: 0.003018 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 30610257
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 30613522
QuickSort ha tardado: 0.003266 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 30613537
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 30619963
MergeSort ha tardado: 0.006428 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 30620033
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 30625542
MergeSort ha tardado: 0.005510 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 30625563
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 30630406
MergeSort ha tardado: 0.004842 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 30630441
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 30630976
Rango ha tardado: 0.000536 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 30630992
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 30631641
Rango ha tardado: 0.000648 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 30631698
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 30632281
Rango ha tardado: 0.000582 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 30631698
```

```
adrian@adrian-ZenBook: ~/Documents/CLASE/algoritmos/Prácticas/práctica3
File Edit View Search Terminal Help
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 2964476
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 2964689
Insercion ha tardado: 0.000213 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 2964693
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 9075934
Insercion ha tardado: 6.111241 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 9075950
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 10806525
Seleccion ha tardado: 1.730575 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 10806543
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 12536766
Seleccion ha tardado: 1.730223 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 12536783
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 14275826
Seleccion ha tardado: 1.739043 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 14275843
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 20610632
Burbuja ha tardado: 6.334789 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 20610650
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 23430110
Burbuja ha tardado: 2.819460 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 23430126
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 30602487
Burbuja ha tardado: 7.172362 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 30602512
Clocks de fin con ordenacion por Quicksort: 30607191
QuickSort ha tardado: 0.004680 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 30607222
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 30610240
QuickSort ha tardado: 0.003018 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 30610257
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 30613522
QuickSort ha tardado: 0.003266 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 30613537
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 30619963
MergeSort ha tardado: 0.006428 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 30620033
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 30625542
MergeSort ha tardado: 0.005510 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 30625563
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 30630406
MergeSort ha tardado: 0.004842 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 30630441
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 30630976
Rango ha tardado: 0.000536 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 30630992
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 30631641
Rango ha tardado: 0.000648 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 30631698
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 30632281
Rango ha tardado: 0.000582 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 30631698
```

Prueba 3:

Estos son los tiempos de los diferentes algoritmos de ordenación con 28.000 números.

<u>Inserción</u>	<i>Caso general</i>	2.571777
	<i>Mejor caso</i>	0.000199
	<i>Peor caso</i>	5.247314
<u>Selección</u>	<i>Caso general</i>	1.492552
	<i>Mejor caso</i>	1.491373
	<i>Peor caso</i>	1.500308
<u>Burbuja</u>	<i>Caso general</i>	5.453834
	<i>Mejor caso</i>	2.415686
	<i>Peor caso</i>	6.111764
<u>Quick Sort</u>	<i>Caso general</i>	0.004248
	<i>Mejor caso</i>	0.002576
	<i>Peor caso</i>	0.002690
<u>Merge Sort</u>	<i>Caso general</i>	0.005892
	<i>Mejor caso</i>	0.004276
	<i>Peor caso</i>	0.004248
<u>Rango</u>	<i>Caso general</i>	0.000464
	<i>Mejor caso</i>	0.000462
	<i>Peor caso</i>	0.000478

```
adrian@adrian-ZenBook: ~/Documents/CLASE/algoritmos/Practicas/practica3
File Edit View Search Terminal Help
Introduce el tamano de la lista (numero mayor o igual que 1): 28000
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 5856
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 2577633
Insercion ha tardado: 2.571777 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 2577654
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 2577853
Insercion ha tardado: 0.000199 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 2577857
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 7825171
Insercion ha tardado: 5.247314 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Selección: 7825188
Clocks de fin con ordenacion por Selección: 9317740
Selección ha tardado: 1.492552 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Selección: 9317754
Clocks de fin con ordenacion por Selección: 10809127
Selección ha tardado: 1.500308 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 12309464
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 17763298
Burbuja ha tardado: 5.453834 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 17763312
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 20178998
Burbuja ha tardado: 2.415686 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 20179012
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 26290775
Burbuja ha tardado: 6.111764 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 26290791
Clocks de fin con ordenacion por Quicksort: 26295040
QuickSort ha tardado: 0.004248 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 26295045
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 26297619
QuickSort ha tardado: 0.002576 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 26297622
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 26300313
QuickSort ha tardado: 0.002690 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 26300317
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 26306208
MergeSort ha tardado: 0.005892 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 26306225
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 26310501
MergeSort ha tardado: 0.004276 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 26310505
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 26314751
MergeSort ha tardado: 0.004248 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 26314755
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 26315220
Rango ha tardado: 0.000464 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 26315224
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 26315686
Rango ha tardado: 0.000462 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 26315690
```

```
adrian@adrian-ZenBook: ~/Documents/CLASE/algoritmos/Practicas/practica3
File Edit View Search Terminal Help
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 2577654
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 2577853
Insercion ha tardado: 0.000199 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 2577857
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 7825171
Insercion ha tardado: 5.247314 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Selección: 7825188
Clocks de fin con ordenacion por Selección: 9317740
Selección ha tardado: 1.492552 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Selección: 9317754
Clocks de fin con ordenacion por Selección: 10809127
Selección ha tardado: 1.500308 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 12309464
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 17763298
Burbuja ha tardado: 5.453834 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 17763312
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 20178998
Burbuja ha tardado: 2.415686 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 20179012
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 26290775
Burbuja ha tardado: 6.111764 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 26290791
Clocks de fin con ordenacion por Quicksort: 26295040
QuickSort ha tardado: 0.004248 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 26295045
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 26297619
QuickSort ha tardado: 0.002576 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 26297622
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 26300313
QuickSort ha tardado: 0.002690 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 26300317
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 26306208
MergeSort ha tardado: 0.005892 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 26306225
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 26310501
MergeSort ha tardado: 0.004276 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 26310505
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 26314751
MergeSort ha tardado: 0.004248 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 26314755
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 26315220
Rango ha tardado: 0.000464 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 26315224
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 26315686
Rango ha tardado: 0.000462 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 26315689
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 26316166
Rango ha tardado: 0.000478 segundos (peor caso)
adrian@adrian-ZenBook: ~/Documents/CLASE/algoritmos/Practicas/practica3$
```

Prueba 4:

Estos son los tiempos de los diferentes algoritmos de ordenación con 26.000 números.

<u>Inserción</u>	<i>Caso general</i>	2.153400
	<i>Mejor caso</i>	0.000178
	<i>Peor caso</i>	4.390793
<u>Selección</u>	<i>Caso general</i>	1.248004
	<i>Mejor caso</i>	1.252786
	<i>Peor caso</i>	1.258213
<u>Burbuja</u>	<i>Caso general</i>	4.613417
	<i>Mejor caso</i>	2.044649
	<i>Peor caso</i>	5.234502
<u>Quick Sort</u>	<i>Caso general</i>	0.003616
	<i>Mejor caso</i>	0.002372
	<i>Peor caso</i>	0.002366
<u>Merge Sort</u>	<i>Caso general</i>	0.005240
	<i>Mejor caso</i>	0.004160
	<i>Peor caso</i>	0.003954
<u>Rango</u>	<i>Caso general</i>	0.000460
	<i>Mejor caso</i>	0.000458
	<i>Peor caso</i>	0.000462

```
adrian@adrian-ZenBook: ~/Documents/CLASE/algoritmos/Practicas/practica3
File Edit View Search Terminal Help
Introduce el tamano de la lista (numero mayor o igual que 1): 26000
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 9154
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 2162554
Insercion ha tardado: 2.153400 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 2162575
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 2162753
Insercion ha tardado: 0.000178 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 2162759
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 6553552
Insercion ha tardado: 4.390793 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 6553567
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 7801571
Seleccion ha tardado: 1.248004 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 7801582
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 9054368
Seleccion ha tardado: 1.252786 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 9054380
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 10312593
Seleccion ha tardado: 1.258213 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 10312606
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 14926023
Burbuja ha tardado: 4.613417 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 14926039
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 16970689
Burbuja ha tardado: 2.044649 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 16970706
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 22205207
Burbuja ha tardado: 5.234502 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 22205225
Clocks de fin con ordenacion por Quicksort: 22208840
QuickSort ha tardado: 0.003616 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 22208845
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 22211217
QuickSort ha tardado: 0.002372 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 22211221
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 22213586
QuickSort ha tardado: 0.002366 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 22213589
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 22218827
MergeSort ha tardado: 0.005240 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 22218836
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 22222996
MergeSort ha tardado: 0.004160 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 22223009
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 22226962
MergeSort ha tardado: 0.003954 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 22226968
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 22227427
Rango ha tardado: 0.000460 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 22227430
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 22227888
Rango ha tardado: 0.000458 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 22227891
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 22228354
Rango ha tardado: 0.000462 segundos (peor caso)
```

```
adrian@adrian-ZenBook: ~/Documents/CLASE/algoritmos/Practicas/practica3
File Edit View Search Terminal Help
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 2162575
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 2162753
Insercion ha tardado: 0.000178 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 2162759
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 6553552
Insercion ha tardado: 4.390793 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 6553567
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 7801571
Seleccion ha tardado: 1.248004 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 7801582
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 9054368
Seleccion ha tardado: 1.252786 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 9054380
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 10312593
Seleccion ha tardado: 1.258213 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 10312606
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 14926023
Burbuja ha tardado: 4.613417 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 14926039
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 16970689
Burbuja ha tardado: 2.044649 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 16970706
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 22205207
Burbuja ha tardado: 5.234502 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 22205225
Clocks de fin con ordenacion por Quicksort: 22208840
QuickSort ha tardado: 0.003616 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 22208845
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 22211217
QuickSort ha tardado: 0.002372 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 22211221
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 22213586
QuickSort ha tardado: 0.002366 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 22213589
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 22218827
MergeSort ha tardado: 0.005240 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 22218836
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 22222996
MergeSort ha tardado: 0.004160 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 22223009
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 22226962
MergeSort ha tardado: 0.003954 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 22226968
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 22227427
Rango ha tardado: 0.000460 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 22227430
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 22227888
Rango ha tardado: 0.000458 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 22227891
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 22228354
Rango ha tardado: 0.000462 segundos (peor caso)
```

Prueba 5:

Estos son los tiempos de los diferentes algoritmos de ordenación con 24.000 números.

<u>Inserción</u>	<i>Caso general</i>	1.844231
	<i>Mejor caso</i>	0.000167
	<i>Peor caso</i>	3.793478
<u>Selección</u>	<i>Caso general</i>	1.074422
	<i>Mejor caso</i>	1.081083
	<i>Peor caso</i>	1.081478
<u>Burbuja</u>	<i>Caso general</i>	3.966721
	<i>Mejor caso</i>	1.792819
	<i>Peor caso</i>	4.489160
<u>Quick Sort</u>	<i>Caso general</i>	0.003710
	<i>Mejor caso</i>	0.002376
	<i>Peor caso</i>	0.002444
<u>Merge Sort</u>	<i>Caso general</i>	0.005182
	<i>Mejor caso</i>	0.003596
	<i>Peor caso</i>	0.003548
<u>Rango</u>	<i>Caso general</i>	0.000424
	<i>Mejor caso</i>	0.000422
	<i>Peor caso</i>	0.000440

```
adrian@adrian-ZenBook: ~/Documents/CLASE/algoritmos/Practicas/practica3
File Edit View Search Terminal Help
Introduce el tamano de la lista (numero mayor o igual que 1): 24000
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 8991
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 1853222
Insercion ha tardado: 1.844231 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 1853244
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 1853411
Insercion ha tardado: 0.000167 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 1853414
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 5646892
Insercion ha tardado: 3.793478 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 5646908
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 6721330
Seleccion ha tardado: 1.074422 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 6721345
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 7802428
Seleccion ha tardado: 1.081083 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 7802443
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 8883921
Seleccion ha tardado: 1.081478 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 8883936
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 12850657
Burbuja ha tardado: 3.966721 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 12850673
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 14643492
Burbuja ha tardado: 1.792819 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 14643508
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 19132668
Burbuja ha tardado: 4.489160 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 19132686
Clocks de fin con ordenacion por Quicksort: 19136395
QuickSort ha tardado: 0.003710 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 19136403
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 19138780
QuickSort ha tardado: 0.002376 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 19138791
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 19141237
QuickSort ha tardado: 0.002444 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 19141274
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 19146455
MergeSort ha tardado: 0.005182 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 19146464
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 19150060
MergeSort ha tardado: 0.003596 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 19150064
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 19153613
MergeSort ha tardado: 0.003548 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 19153616
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 19154039
Rango ha tardado: 0.000424 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 19154042
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 19154464
Rango ha tardado: 0.000422 segundos (mejor caso)
```

```
adrian@adrian-ZenBook: ~/Documents/CLASE/algoritmos/Practicas/practica3
File Edit View Search Terminal Help
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 1853244
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 1853411
Insercion ha tardado: 0.000167 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 1853414
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 5646892
Insercion ha tardado: 3.793478 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 5646908
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 6721330
Seleccion ha tardado: 1.074422 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 6721345
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 7802428
Seleccion ha tardado: 1.081083 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 7802443
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 8883921
Seleccion ha tardado: 1.081478 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 8883936
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 12850657
Burbuja ha tardado: 3.966721 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 12850673
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 14643492
Burbuja ha tardado: 1.792819 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 14643508
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 19132668
Burbuja ha tardado: 4.489160 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 19132686
Clocks de fin con ordenacion por Quicksort: 19136395
QuickSort ha tardado: 0.003710 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 19136403
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 19138780
QuickSort ha tardado: 0.002376 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 19138791
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 19141237
QuickSort ha tardado: 0.002444 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 19141274
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 19146455
MergeSort ha tardado: 0.005182 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 19146464
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 19150060
MergeSort ha tardado: 0.003596 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 19150064
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 19153613
MergeSort ha tardado: 0.003548 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 19153616
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 19154039
Rango ha tardado: 0.000424 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 19154042
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 19154464
Rango ha tardado: 0.000422 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 19154467
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 19154908
Rango ha tardado: 0.000440 segundos (peor caso)
adrian@adrian: ~/Documents/CLASE/algoritmos/Practicas/practica3$ 
```

Prueba 6:

Estos son los tiempos de los diferentes algoritmos de ordenación con 22.000 números.

<u>Inserción</u>	<i>Caso general</i>	1.541768
	<i>Mejor caso</i>	0.000184
	<i>Peor caso</i>	3.157014
<u>Selección</u>	<i>Caso general</i>	0.894526
	<i>Mejor caso</i>	0.893914
	<i>Peor caso</i>	0.899629
<u>Burbuja</u>	<i>Caso general</i>	3.273175
	<i>Mejor caso</i>	1.453204
	<i>Peor caso</i>	3.703174
<u>Quick Sort</u>	<i>Caso general</i>	0.003068
	<i>Mejor caso</i>	0.001857
	<i>Peor caso</i>	0.001924
<u>Merge Sort</u>	<i>Caso general</i>	0.004220
	<i>Mejor caso</i>	0.003630
	<i>Peor caso</i>	0.003328
<u>Rango</u>	<i>Caso general</i>	0.000400
	<i>Mejor caso</i>	0.000398
	<i>Peor caso</i>	0.000402

```
adrian@adrian-ZenBook: ~/Documents/CLASE/algoritmos/Practicas/practica3
File Edit View Search Terminal Help
Introduce el tamano de la lista (numero mayor o igual que 1): 22000
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 8587
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 1550355
Insercion ha tardado: 1.541768 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 1550376
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 1550560
Insercion ha tardado: 0.000184 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 1550564
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 4707578
Insercion ha tardado: 3.157014 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 4707594
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 5602120
Seleccion ha tardado: 0.894526 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 5602135
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 6496049
Seleccion ha tardado: 0.893914 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 6496065
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 7395694
Seleccion ha tardado: 0.899629 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 7395709
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 10668884
Burbuja ha tardado: 3.273175 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 10668898
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 12122102
Burbuja ha tardado: 1.453204 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 12122117
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 15825291
Burbuja ha tardado: 3.703174 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 15825306
Clocks de fin con ordenacion por Quicksort: 15828374
QuickSort ha tardado: 0.003068 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 15828378
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 15830235
QuickSort ha tardado: 0.001857 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 15830238
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 15832162
QuickSort ha tardado: 0.001924 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 15832165
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 15836385
MergeSort ha tardado: 0.004220 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 15836389
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 15840019
MergeSort ha tardado: 0.003630 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 15840026
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 15843354
MergeSort ha tardado: 0.003328 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 15843363
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 15843763
Rango ha tardado: 0.000400 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 15843766
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 15844164
Rango ha tardado: 0.000398 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 15844167
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 15844569
Rango ha tardado: 0.000402 segundos (peor caso)
```

```
adrian@adrian-ZenBook: ~/Documents/CLASE/algoritmos/Practicas/practica3
File Edit View Search Terminal Help
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 1550376
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 1550560
Insercion ha tardado: 0.000184 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Insercion: 1550564
Clocks de fin con ordenacion por Insercion: 4707578
Insercion ha tardado: 3.157014 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 4707594
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 5602120
Seleccion ha tardado: 0.894526 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 5602135
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 6496049
Seleccion ha tardado: 0.893914 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Seleccion: 6496065
Clocks de fin con ordenacion por Seleccion: 7395694
Seleccion ha tardado: 0.899629 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 7395709
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 10668884
Burbuja ha tardado: 3.273175 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 10668898
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 12122102
Burbuja ha tardado: 1.453204 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Burbuja: 12122117
Clocks de fin con ordenacion por Burbuja: 15825291
Burbuja ha tardado: 3.703174 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 15825306
Clocks de fin con ordenacion por Quicksort: 15828374
QuickSort ha tardado: 0.003068 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 15828378
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 15830235
QuickSort ha tardado: 0.001857 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por QuickSort: 15830238
Clocks de fin con ordenacion por QuickSort: 15832162
QuickSort ha tardado: 0.001924 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 15832165
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 15836385
MergeSort ha tardado: 0.004220 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 15836389
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 15840019
MergeSort ha tardado: 0.003630 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por MergeSort: 15840026
Clocks de fin con ordenacion por MergeSort: 15843354
MergeSort ha tardado: 0.003328 segundos (peor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 15843363
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 15843763
Rango ha tardado: 0.000400 segundos (caso general)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 15843766
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 15844164
Rango ha tardado: 0.000398 segundos (mejor caso)
Clocks de inicio con ordenacion por Rango: 15844167
Clocks de fin con ordenacion por Rango: 15844569
Rango ha tardado: 0.000402 segundos (peor caso)
```

Eficiencia demostrada en el experimento:

En las pruebas realizadas, el más rápido de todos ha sido el de Inserción.
El segundo, ha sido el de ordenación por Rango.
Luego, el Quick Sort.
Después, el Merge Sort.
Tras éste, el de Selección.
Y por último, el más lento, y en cualquier situación es el de la Burbuja.

Eficiencia según el volumen de datos:

A la vista de los resultados, podemos observar que ante una cantidad reducida de datos, el más rápido de estos algoritmos es el de Inserción y que va aumentando su velocidad a medida que se reduce el numero de datos de la muestra y viceversa.

Sin embargo, en el lado opuesto, con un gran volumen de datos, es Quick Sort el que mejor resultado va a dar puesto que frente a un aumento “x” de datos cuando ya hay una cifra considerable, es el que menos reduce su velocidad respecto a los demás. Aunque, si que es cierto que en estas pruebas no queda demostrado porque el tamaño de los datos no es suficiente para verlo.

En cuanto al resto, Merge Sort y Rango tendrán mayor tolerancia a trabajar con grandes masas de datos por ser recursivos, a diferencia de Selección y Burbuja que, al no serlo, les ocurrirá lo contrario.

Eficiencia según la disposición de los datos:

Algunos de estos algoritmos presentan una diferencia de velocidad notable entre cada una de las tres situaciones (caso mejor, peor y promedio). Estos son: Inserción y Burbuja.

Es interesante remarcar que en el resto, la diferencia de velocidades es muchísimo menor, casi despreciable.

Esto es debido a la naturaleza recursiva de estos últimos (y a la carencia por parte de los dos primeros de dicha naturaleza), dado que de forma recursiva se resuelven mejor problemas complejos que de forma secuencial.

Es importante mencionar que según la implementación, el desempeño de los algoritmos podría variar y no corresponderse con este análisis.