

Estudio Comparativo

Eficiencia de Métodos de Ordenación.

03/06/2012

Jose Claudio Calderón Argüeso – 23058706X

Ruben García de las Bayonas Ros – 23056635D

Carlos Butrón Gómez – 48351184D

ÍNDICE

Inserción de 500 alumnos ordenados.....	2
Lista Principal vacía:	2
Lista Principal con elementos:.....	3
Lista principal: Vacía.....	3
Lista principal: 500 Elementos.	3
Lista principal: 1000 Elementos.	4
Lista principal: 1500 Elementos.	4
Lista principal: 2000 Elementos.	4
Insercción de 500 alumnos desordenados:.....	5
Ordenación con burbuja.	6
Lista Principal vacía:	6
Lista Principal con elementos:.....	7
Lista principal: 500 Elementos.	7
Lista principal: 1000 Elementos.	7
Lista principal: 1500 Elementos.	8
Lista principal: 2000 Elementos.	8
Lista principal: 2500 Elementos.	8
Conclusión.	10
Inserción Ordenada	10
Ordenación con burbuja.	10
Resultado del Estudio.....	10

Inserción de 500 alumnos ordenados.

Lista Principal vacía:

Primero se insertaron 500 alumnos de manera ordenada sobre la lista principal, estando ésta vacía. Esta operación se ha realizado 10 veces para poder hacer una estadística aproximada, llegando a las siguientes conclusiones:

El 70% de las ejecuciones, la operación demoró **5 “clock ticks”**.

```

=====
! ** TRABAJO FINAL ** !
=====
1. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Desordenado>
2. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Ordenado>
3. Insertar 500 alumnos <nombre "A", edad 20>.        <Ordenado>
4. Eliminar alumno <lista principal e índices>.
5. Mostrar alumnos por la letra dada.                <ID desordenada>
6. Mostrar todos los alumnos por orden alfabético.    <ID desordenada>
7. Mostrar alumnos por la edad dada.                  <ID desordenada>
8. Mostrar todos los alumnos por orden de edad.       <ID desordenada>
9. Mostrar todos los alumnos de la lista principal.   <Ordena IDs con burbuja>
10. ¿ Cuantos alumnos hay en la lista principal ?
11. Vaciar lista principal e índices.
12. Salir.

Selecciona una opción: 3

¿ Insertar Ordenado<1> o Desordenado<0> ? : 1
Insercción correcta.
El tiempo empleado fue: 5.000000

Presione una tecla para continuar . . .

```

El 30% de las ejecuciones, la operación demoró **6 “clock ticks”**.

```

=====
! ** TRABAJO FINAL ** !
=====
1. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Desordenado>
2. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Ordenado>
3. Insertar 500 alumnos <nombre "A", edad 20>.        <Ordenado>
4. Eliminar alumno <lista principal e índices>.
5. Mostrar alumnos por la letra dada.                <ID desordenada>
6. Mostrar todos los alumnos por orden alfabético.    <ID desordenada>
7. Mostrar alumnos por la edad dada.                  <ID desordenada>
8. Mostrar todos los alumnos por orden de edad.       <ID desordenada>
9. Mostrar todos los alumnos de la lista principal.   <Ordena IDs con burbuja>
10. ¿ Cuantos alumnos hay en la lista principal ?
11. Vaciar lista principal e índices.
12. Salir.

Selecciona una opción: 3

¿ Insertar Ordenado<1> o Desordenado<0> ? : 1
Insercción correcta.
El tiempo empleado fue: 6.000000

Presione una tecla para continuar . . . _

```

Se concluye entonces que la inserción de 500 alumnos seguidos de manera ordenada se realiza, por media, en **5,3 “clock ticks”**.

Lista Principal con elementos:

También se comprobó que la inserción de alumnos de manera ordenada cada vez va empleando una cantidad de tiempo mayor según la cantidad de elementos que ya hubiera en la lista principal. Hemos insertado un total de 2500 elementos de forma ordenada en la lista.

Se puede observar a continuación el incremento temporal según la cantidad de elementos ya existentes. Cada imagen representa la inserción de 500 nuevos elementos ordenados sobre una lista que ya contiene la cantidad de elementos que muestra su título.

Lista principal: Vacía.

```

-----
! ** TRABAJO FINAL ** !
-----
1. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      (Desordenado)
2. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      (Ordenado)
3. Insertar 500 alumnos (nombre "A", edad 20).      (Ordenado)
4. Eliminar alumno (lista principal e índices).
5. Mostrar alumnos por la letra dada.                (ID desordenada)
6. Mostrar todos los alumnos por orden alfabético.   (ID desordenada)
7. Mostrar alumnos por la edad dada.                 (ID desordenada)
8. Mostrar todos los alumnos por orden de edad.      (Ordena IDs con burbuja)
9. Mostrar todos los alumnos de la lista principal.
10. ¿ Cuantos alumnos hay en la lista principal ?
11. Vaciar lista principal e índices.
12. Salir.

Selecciona una opción: 3

¿ Insertar Ordenado(1) o Desordenado(0) ? : 1
Insercción correcta.
El tiempo empleado fue: 5.000000

Presione una tecla para continuar . . .

```

Lista principal: 500 Elementos.

```

-----
! ** TRABAJO FINAL ** !
-----
1. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      (Desordenado)
2. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      (Ordenado)
3. Insertar 500 alumnos (nombre "A", edad 20).      (Ordenado)
4. Eliminar alumno (lista principal e índices).
5. Mostrar alumnos por la letra dada.                (ID desordenada)
6. Mostrar todos los alumnos por orden alfabético.   (ID desordenada)
7. Mostrar alumnos por la edad dada.                 (ID desordenada)
8. Mostrar todos los alumnos por orden de edad.      (Ordena IDs con burbuja)
9. Mostrar todos los alumnos de la lista principal.
10. ¿ Cuantos alumnos hay en la lista principal ?
11. Vaciar lista principal e índices.
12. Salir.

Selecciona una opción: 3

¿ Insertar Ordenado(1) o Desordenado(0) ? : 1
Insercción correcta.
El tiempo empleado fue: 14.000000

Presione una tecla para continuar . . .

```

Lista principal: 1000 Elementos.

```

*****
! ** TRABAJO FINAL ** !
*****
1. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Desordenado>
2. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Ordenado>
3. Insertar 500 alumnos <nombre "A", edad 20>.        <Ordenado>
4. Eliminar alumno <lista principal e índices>.
5. Mostrar alumnos por la letra dada.                <ID desordenada>
6. Mostrar todos los alumnos por orden alfabético.    <ID desordenada>
7. Mostrar alumnos por la edad dada.                  <ID desordenada>
8. Mostrar todos los alumnos por orden de edad.       <Ordena IDs con burbuja>
9. Mostrar todos los alumnos de la lista principal.
10. ¿ Cuantos alumnos hay en la lista principal ?
11. Vaciar lista principal e índices.
12. Salir.

Selecciona una opción: 3

¿ Insertar Ordenado(1) o Desordenado(0) ? : 1
Insercción correcta.
El tiempo empleado fue: 21.000000

Presione una tecla para continuar . . .

```

Lista principal: 1500 Elementos.

```

*****
! ** TRABAJO FINAL ** !
*****
1. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Desordenado>
2. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Ordenado>
3. Insertar 500 alumnos <nombre "A", edad 20>.        <Ordenado>
4. Eliminar alumno <lista principal e índices>.
5. Mostrar alumnos por la letra dada.                <ID desordenada>
6. Mostrar todos los alumnos por orden alfabético.    <ID desordenada>
7. Mostrar alumnos por la edad dada.                  <ID desordenada>
8. Mostrar todos los alumnos por orden de edad.       <Ordena IDs con burbuja>
9. Mostrar todos los alumnos de la lista principal.
10. ¿ Cuantos alumnos hay en la lista principal ?
11. Vaciar lista principal e índices.
12. Salir.

Selecciona una opción: 3

¿ Insertar Ordenado(1) o Desordenado(0) ? : 1
Insercción correcta.
El tiempo empleado fue: 29.000000

Presione una tecla para continuar . . .

```

Lista principal: 2000 Elementos.

```

*****
! ** TRABAJO FINAL ** !
*****
1. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Desordenado>
2. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Ordenado>
3. Insertar 500 alumnos <nombre "A", edad 20>.        <Ordenado>
4. Eliminar alumno <lista principal e índices>.
5. Mostrar alumnos por la letra dada.                <ID desordenada>
6. Mostrar todos los alumnos por orden alfabético.    <ID desordenada>
7. Mostrar alumnos por la edad dada.                  <ID desordenada>
8. Mostrar todos los alumnos por orden de edad.       <Ordena IDs con burbuja>
9. Mostrar todos los alumnos de la lista principal.
10. ¿ Cuantos alumnos hay en la lista principal ?
11. Vaciar lista principal e índices.
12. Salir.

Selecciona una opción: 3

¿ Insertar Ordenado(1) o Desordenado(0) ? : 1
Insercción correcta.
El tiempo empleado fue: 40.000000

Presione una tecla para continuar . . .

```

Insercción de 500 alumnos desordenados:

Seguidamente se insertaron 500 alumnos de manera desordenada sobre la lista principal, estando ésta vacía. Esta operación se ha realizado 10 veces para poder hacer una estadística aproximada, llegando a las siguientes conclusiones:

El 100% de las ejecuciones, la operación se realizó en **1 “clock tick”**.

```

-----
! ** TRABAJO FINAL ** !
-----
1. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Desordenado>
2. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Ordenado>
3. Insertar 500 alumnos <nombre "A", edad 20>.       <Ordenado>
4. Eliminar alumno <lista principal e índices>.
5. Mostrar alumnos por la letra dada.                <ID desordenada>
6. Mostrar todos los alumnos por orden alfabético.   <ID desordenada>
7. Mostrar alumnos por la edad dada.                 <ID desordenada>
8. Mostrar todos los alumnos por orden de edad.     <Ordena IDs con burbuja>
9. Mostrar todos los alumnos de la lista principal.
10. ¿ Cuantos alumnos hay en la lista principal ?
11. Vaciar lista principal e índices.
12. Salir.

Selecciona una opción: 3
¿ Insertar Ordenado<1> o Desordenado<0> ? : 0
Insercción correcta.
El tiempo empleado fue: 1.000000
Presione una tecla para continuar . . .

```

Se concluye entonces que la inserción de 500 alumnos seguidos de manera desordenada se realiza en **1 “clock tick”**.

Se comprobó además que aún habiendo más alumnos en la lista principal y fuera cual fuese la cantidad de estos, siempre se empleaba la misma cantidad de tiempo para la ejecución de esta operación, ya que la inserción desordenada se realiza siempre por la cabeza de la lista sin importar los elementos posteriores.

Ordenación con burbuja.

Lista Principal vacía:

Como segunda opción, tras la inserción de 500 alumnos de manera desordenada se procedió a la ordenación de los mismos a través del método de la burbuja mejorada. Como en los pasos anteriores, se repitió la misma operación 10 veces.

El 60% de las ejecuciones, la operación demoró **4 “clock ticks”**.

```

-----
! ** TRABAJO FINAL ** !
-----
1. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Desordenado>
2. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Ordenado>
3. Insertar 500 alumnos <nombre "A", edad 20>.      <Ordenado>
4. Eliminar alumno <lista principal e índices>.
5. Mostrar alumnos por la letra dada.                <ID desordenada>
6. Mostrar todos los alumnos por orden alfabético.   <ID desordenada>
7. Mostrar alumnos por la edad dada.                 <ID desordenada>
8. Mostrar todos los alumnos por orden de edad.      <Ordena IDs con burbuja>
9. Mostrar todos los alumnos de la lista principal.
10. ¿ Cuantos alumnos hay en la lista principal ?
11. Vaciar lista principal e índices.
12. Salir.

Selecciona una opción: 8
El tiempo empleado para ordenarlo fue: 0.004000
Presione una tecla para continuar . . .

```

El 40% de las ejecuciones, la operación demoró **5 “clock ticks”**.

```

-----
! ** TRABAJO FINAL ** !
-----
1. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Desordenado>
2. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Ordenado>
3. Insertar 500 alumnos <nombre "A", edad 20>.      <Ordenado>
4. Eliminar alumno <lista principal e índices>.
5. Mostrar alumnos por la letra dada.                <ID desordenada>
6. Mostrar todos los alumnos por orden alfabético.   <ID desordenada>
7. Mostrar alumnos por la edad dada.                 <ID desordenada>
8. Mostrar todos los alumnos por orden de edad.      <Ordena IDs con burbuja>
9. Mostrar todos los alumnos de la lista principal.
10. ¿ Cuantos alumnos hay en la lista principal ?
11. Vaciar lista principal e índices.
12. Salir.

Selecciona una opción: 8
El tiempo empleado para ordenarlo fue: 0.005000
Presione una tecla para continuar . . .

```

Se concluye entonces que la inserción de 500 alumnos seguidos de manera ordenada se realiza, por media, en **4,4 “clock ticks”**.

Lista Principal con elementos:

Como es de suponer, la ordenación con burbuja emplea una mayor cantidad de tiempo según la cantidad de elementos a ordenar. Se insertaron una cantidad de elementos de manera desordenada que luego se procedió a mostrar, previa ordenación con burbuja mejorada.

Lista principal: 500 Elementos.

```

=====
! ** TRABAJO FINAL ** !
=====
1. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Desordenado>
2. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Ordenado>
3. Insertar 500 alumnos <nombre "A", edad 20>.       <Ordenado/Desordenado>
4. Eliminar alumno <lista principal e índices>.
5. Mostrar alumnos por la letra dada.                <ID desordenada>
6. Mostrar todos los alumnos por orden alfabético.   <ID desordenada>
7. Mostrar alumnos por la edad dada.                 <ID desordenada>
8. Mostrar todos los alumnos por orden de edad.      <Ordena IDs con burbuja>
9. Mostrar todos los alumnos de la lista principal.
10. ¿ Cuantos alumnos hay en la lista principal ?
11. Vaciar lista principal e índices.
12. Salir.

Selecciona una opción: 8
El tiempo empleado para ordenarlo fue: 5.000000
Presione una tecla para continuar . . .

```

Lista principal: 1000 Elementos.

```

=====
! ** TRABAJO FINAL ** !
=====
1. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Desordenado>
2. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Ordenado>
3. Insertar 500 alumnos <nombre "A", edad 20>.       <Ordenado/Desordenado>
4. Eliminar alumno <lista principal e índices>.
5. Mostrar alumnos por la letra dada.                <ID desordenada>
6. Mostrar todos los alumnos por orden alfabético.   <ID desordenada>
7. Mostrar alumnos por la edad dada.                 <ID desordenada>
8. Mostrar todos los alumnos por orden de edad.      <Ordena IDs con burbuja>
9. Mostrar todos los alumnos de la lista principal.
10. ¿ Cuantos alumnos hay en la lista principal ?
11. Vaciar lista principal e índices.
12. Salir.

Selecciona una opción: 8
El tiempo empleado para ordenarlo fue: 16.000000
Presione una tecla para continuar . . .

```


Lista principal: 1500 Elementos.

```

*****
! ** TRABAJO FINAL ** !
*****
1. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Desordenado>
2. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Ordenado>
3. Insertar 500 alumnos <nombre "A", edad 20>.      <Ordenado/Desordenado>
4. Eliminar alumno <lista principal e índices>.
5. Mostrar alumnos por la letra dada.                <ID desordenada>
6. Mostrar todos los alumnos por orden alfabético.   <ID desordenada>
7. Mostrar alumnos por la edad dada.                 <ID desordenada>
8. Mostrar todos los alumnos por orden de edad.      <Ordena IDs con burbuja>
9. Mostrar todos los alumnos de la lista principal.
10. ¿ Cuantos alumnos hay en la lista principal ?
11. Vaciar lista principal e índices.
12. Salir.

Selecciona una opción: 8

El tiempo empleado para ordenarlo fue: 32.000000

Presione una tecla para continuar . . . _

```

Lista principal: 2000 Elementos.

```

*****
! ** TRABAJO FINAL ** !
*****
1. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Desordenado>
2. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Ordenado>
3. Insertar 500 alumnos <nombre "A", edad 20>.      <Ordenado/Desordenado>
4. Eliminar alumno <lista principal e índices>.
5. Mostrar alumnos por la letra dada.                <ID desordenada>
6. Mostrar todos los alumnos por orden alfabético.   <ID desordenada>
7. Mostrar alumnos por la edad dada.                 <ID desordenada>
8. Mostrar todos los alumnos por orden de edad.      <Ordena IDs con burbuja>
9. Mostrar todos los alumnos de la lista principal.
10. ¿ Cuantos alumnos hay en la lista principal ?
11. Vaciar lista principal e índices.
12. Salir.

Selecciona una opción: 8

El tiempo empleado para ordenarlo fue: 52.000000

Presione una tecla para continuar . . . _

```

Lista principal: 2500 Elementos.

```

*****
! ** TRABAJO FINAL ** !
*****
1. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Desordenado>
2. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Ordenado>
3. Insertar 500 alumnos <nombre "A", edad 20>.      <Ordenado/Desordenado>
4. Eliminar alumno <lista principal e índices>.
5. Mostrar alumnos por la letra dada.                <ID desordenada>
6. Mostrar todos los alumnos por orden alfabético.   <ID desordenada>
7. Mostrar alumnos por la edad dada.                 <ID desordenada>
8. Mostrar todos los alumnos por orden de edad.      <Ordena IDs con burbuja>
9. Mostrar todos los alumnos de la lista principal.
10. ¿ Cuantos alumnos hay en la lista principal ?
11. Vaciar lista principal e índices.
12. Salir.

Selecciona una opción: 8

El tiempo empleado para ordenarlo fue: 88.000000

Presione una tecla para continuar . . . _

```

Por último probamos a realizar la misma operación una vez mas y observamos que esta vez la burbuja ha demorado **0 “clock ticks”**, ya que esta vez los elementos ya se encontraban ordenados.

```

*****
! ** TRABAJO FINAL ** !
*****
1. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Desordenado>
2. Insertar nuevo alumno en la lista principal.      <Ordenado>
3. Insertar 500 alumnos <nombre "A", edad 20>.        <Ordenado>
4. Eliminar alumno <lista principal e índices>.
5. Mostrar alumnos por la letra dada.                <ID desordenada>
6. Mostrar todos los alumnos por orden alfabético.    <ID desordenada>
7. Mostrar alumnos por la edad dada.                  <ID desordenada>
8. Mostrar todos los alumnos por orden de edad.       <Ordena IDs con burbuja>
9. Mostrar todos los alumnos de la lista principal.
10. ¿ Cuantos alumnos hay en la lista principal ?
11. Vaciar lista principal e índices.
12. Salir.

Selecciona una opción: 8
El tiempo empleado para ordenarlo fue: 0.000000
Presione una tecla para continuar . . .
    
```

Conclusión.

Inserción Ordenada.

La inserción de elementos de manera ordenada consume una cantidad de tiempo mayor cuanto más elementos haya en la lista principal.

Durante el estudio se realizó la inserción de 2500 alumnos de manera ordenada en bloques de 500 en 500. Sumarizando el tiempo empleado por cada ejecución, se utilizó una cantidad total:

- 0-500 Alumnos: 5 “clock ticks”.
- 500-1000 Alumnos: $5+14 = 19$ “clock ticks”.
- 1000-1500 Alumnos: $21+19 = 40$ “clock ticks”.
- 1500-2000 Alumnos: $29+40 = 69$ “clock ticks”.
- 2000-2500 Alumnos: $40+69 = 109$ “clock ticks”.

Ordenación con burbuja.

La inserción de elementos de manera desordenada consume siempre la misma cantidad de tiempo que, tras las pruebas, se ha definido como 1 “clock tick”.

Estudiaremos ahora, para los mismos casos que en el paso anterior, el tiempo empleado por cada 500 alumnos para ser ordenados, sumando además 1 “clock tick” que implica su inserción desordenada.

- 0-500 Alumnos: $5+1 = 6$ “clock ticks”.
- 500-1000 Alumnos: $16+1 = 17$ “clock ticks”.
- 1000-1500 Alumnos: $32+1 = 33$ “clock ticks”.
- 1500-2000 Alumnos: $52+1 = 53$ “clock ticks”.
- 2000-2500 Alumnos: $88+1 = 89$ “clock ticks”.

Resultado del Estudio

Como resultado final del estudio, se puede afirmar que **para cantidades inferiores a 500 alumnos es más eficiente usar inserción ordenada**, mientras que **para cantidades superiores será más eficiente la inserción desordenada y posterior ordenación vía Burbuja Mejorada**.