



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

---

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

# **Proyecto #1**

## **Ordenamiento Externo**

**SEMESTRE 2019-1**

**ESTRUCTURAS DE DATOS Y  
ALGORITMOS**

**P R E S E N T A**

Murrieta Villegas Alfonso

Reza Chavarría Sergio Gabriel

Valdespino Mendieta Joaquín

**PROFESOR**

Edgar Tista García



**Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 28 de septiembre 2018**

# PROYECTO #1: ORDENAMIENTO EXTERNO

## OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA

Que el alumno implemente los algoritmos de ordenamiento externo y que desarrolle sus habilidades en el manejo de archivos y programación.

## ANTECEDENTES

Se le conoce como algoritmo a un conjunto finito de instrucciones libre de ambigüedades que sirven para realizar una tarea o acción específica. Por otro lado, entendemos el concepto de “ordenar” como la acción de reagrupar o reorganizar un conjunto de datos u objetos en una secuencia específica, la cual nos permite manejar información de manera más eficiente.

Dicho lo anterior, podemos definir que un algoritmo de ordenamiento es aquel que cumple con factores como la cantidad de memoria o el entorno de software para reacomodar colecciones de elementos de tal forma que todos sus elementos cumplan con una lógica respecto al criterio global ya sea ascendente o descendente. Por último, las condiciones que deben cumplirse para que se pueda considerar un algoritmo de ordenamiento de datos son las siguientes:

*Verificación:* El algoritmo siempre devuelve los elementos en orden correcto.

*Tiempo de ejecución:* Para calcular el tiempo es importante contabilizar comparaciones, intercambios, o acceso al arreglo – lista.

*Memoria:* Se debe considerar la cantidad de memoria extra necesaria para realizar operaciones.

### **Clasificación de algoritmos de ordenamientos**

Dentro de los algoritmos de ordenamiento existen diversas formas de clasificarlos ya sea por el tipo de algoritmo, o por la manera en que estos se llevan a cabo, en el caso concreto de este proyecto se tuvo que diferenciar los algoritmos de ordenamiento internos de los algoritmos de ordenamiento externo.

Los algoritmos de ordenamiento externo son aquellos que se resuelven a través archivos o estructuras que son independientes de la memoria RAM empleada para la ejecución de los programas.

## DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Se realizó un programa en el que se implementaron 3 algoritmos de ordenamiento externo (Método por Polifase, Mezcla Equilibrada y Método por distribución (Radix)) para ordenar el contenido de archivos de texto plano *txt*, con las siguientes consideraciones:

1. El programa lee un archivo de texto con extensión *.txt* con sus respectivas “n” llaves separadas por comas.
2. El archivo madre está en la misma carpeta donde se encuentre el archivo ejecutable.

3. El menú del programa solicita al usuario que ingrese el nombre del archivo de entrada y realiza el ordenamiento respecto al algoritmo seleccionado, e indica cuando termina de realizar el ordenamiento.

NOTA: En la ejecución del programa el usuario puede utilizar indistintamente cualquiera de los algoritmos y aplicarlo sobre diferentes archivos.

## MARCO TEÓRICO (ALGORITMOS DE ORDENAMIENTO EXTERNO)

Los algoritmos de ordenamientos externos utilizan de manera general la siguiente estrategia para llevar a cabo el ordenamiento de sus datos correspondientes:

- 1) Hacer una primera pasada sobre el archivo madre o principal, para posteriormente dividiéndolo en bloques de tamaño manipulable en memoria principal.
- 2) Ordenar cada bloque mediante un algoritmo de ordenamiento interno
- 3) Mezclar los bloques ordenados realizando varias pasadas sobre el archivo o los archivos auxiliares.

Para el presente proyecto, se llevaron a cabo 3 de los algoritmos de ordenamiento externo más comunes que son: Polifase, Mezcla Equilibrada y Método por distribución.

### 1] POLIFASE

Es un algoritmo que consiste en aplicar una estrategia de mezclar hasta vaciar el archivo, a través de archivos auxiliares encargados del almacenamiento del resultado parcial. Durante la ejecución el archivo de entrada y uno de salida intercambian los datos para así poder llevar a cabo la construcción del archivo ordenado.

A continuación, se muestran las 2 fases principales en las que se lleva este algoritmo:

#### *Fase 1] Mientras existen datos en la entrada*

- 1) Leer m llaves
- 2) Ordenarlas por algún método interno
- 3) Colocar las llaves en un archivo auxiliar (Mediante bloques)
- 4) Colocar las m llaves en otro archivo auxiliar
- 5) Para las siguientes m llaves se vuelve a utilizar el primer archivo en un segundo bloque
- 6) Por último, se realiza todo lo anterior hasta terminar una iteración

#### *Fase 2] Mientras los archivos auxiliares tengan datos*

- 1) Intercalar el primer bloque del archivo auxiliar 1 con el primer bloque del archivo auxiliar 2 y dejar el resultado en el archivo original.
- 2) Intercalar el siguiente bloque de cada archivo y dejar el resultado en un tercer archivo auxiliar.
- 3) Repetir los pasos 1 y 2 hasta que no existen más claves por procesar.

## **2] MEZCLA EQUILIBRADA**

Es la mejora u optimización del algoritmo de ordenamiento externo de Mezcla Directa. Consiste principalmente en realizar las particiones del archivo madre o inicial a través de secuencias ordenadas de máxima longitud posible en lugar de secuencias de tamaño fijo como es en Mezcla Directa.

Al igual que Mezcla Directa se realiza la mezcla entre las secuencias en forma alternada sobre 2 archivos ( $F_1$  y  $F_2$ ).

## **3] MÉTODO POR DISTRIBUCIÓN (RADIX)**

El ordenamiento de datos Radix Sort o también conocido como ordenamiento por residuos puede utilizarse cuando los valores a ordenar están compuestos por secuencias de letras o dígitos que admiten un orden lexicográfico. En el caso de ordenamiento externo mediante Método por Distribución la diferencia realmente se da en que los elementos a ordenar no se almacenan en colas como era en Radix Sort sino en archivos.

NOTA: El algoritmo ordena utilizando un algoritmo de ordenamiento estable, está basado en los valores absolutos de los dígitos de los números que son ordenados.

## **ANÁLISIS Y CONSIDERACIONES**

Para el desarrollo de este proyecto y considerando tanto los antecedentes vistos en las clases de teoría como las investigaciones debidas que se tuvieron que realizar, hubo varias consideraciones que se realizaron a lo largo de este proyecto, a continuación, se explicarán y enumerarán para un mayor orden y desarrollo de estas.

### **1] Elección del lenguaje**

Cuando empezamos a plantear como llevaríamos a cabo el programa lo primero que se determinó fue el lenguaje de programación y es que a pesar que este no es realmente el elemento de mayor peso para la práctica, era el factor que influiría al momento de por ejemplo buscar información acerca de métodos o estrategias o incluso programas en los que nos pudiéramos basar, es por ello que considerando que entre los 3 lenguajes propuestos que eran “C” , “Java ” o “C#” definitivamente se descartó C debido a que a pesar de que ya estábamos más relacionados con la lectura de archivos en este lenguaje bien sabíamos que entre el hecho de leer el contenido y posteriormente convertir esos datos en otro tipo de datos y redirigirlos a sus correspondientes archivos auxiliares realmente iba a ser algo complejo de hacer.

Por otro lado, lamentablemente tuvimos que descartar C# debido a que ninguno de los 3 había programado o tenía conocimientos de este lenguaje, pese tiene una gran similitud a C.

Dado lo anterior, finalmente se escogió Java tanto por su simpleza como por las grandes oportunidades y bondades que ofrece el lenguaje, la ventaja de este lenguaje sobre todo era que en verdad buscar algún método o encontrar información acerca de cómo llevar algo a cabo es muy fácil y además de páginas confiables o incluso de bastante bibliografía.

## 2] Consideraciones en los algoritmos de ordenamiento:

### 2.1 Método por distribución (Radix)

La mayor complejidad de realizar este algoritmo se dio sobre todo cuando se llevó a cabo la generalización del algoritmo y es que pese previamente ya se tenía un algoritmo de Radix Sort debido a las prácticas de laboratorio, lamentablemente tuvo que hacerse bastantes cambios.

Algo realmente destacable fue que la verdad el uso de métodos en este algoritmo fue realmente tanto fácil al momento de programarlos como al implementarlos y es que Java en verdad te da una libertad enorme al momento de poder emplear todo lo que se tenga sin necesidad de especificar o condicionar algo, fue el caso por ejemplo de la creación de un método para la obtención del elemento más grande del archivo como a su vez la verificación del tamaño (cantidad de dígitos) que este tenía, lo cual ambos métodos eran necesarios para poder condicionar y limitar el algoritmo de Radix. Sin duda, este algoritmo fue algo tanto entretenido como interesante de llevar a cabo.

### 2.2 Método por Mezcla Equilibrada

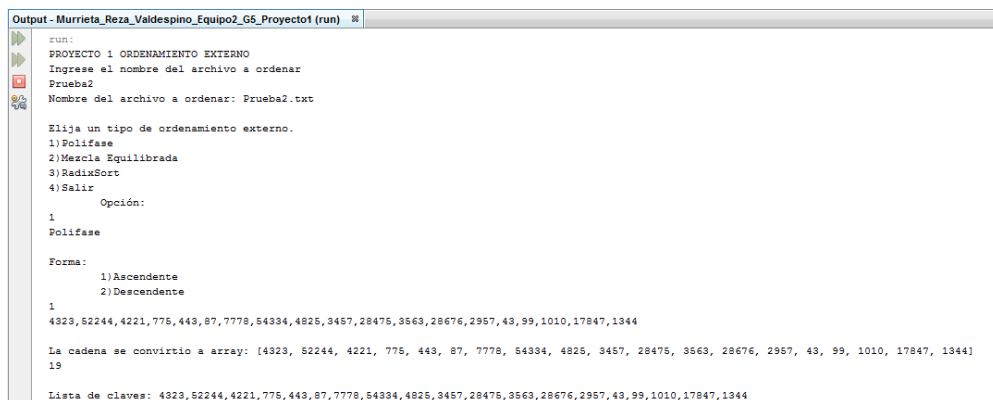
En el caso concreto de Mezcla Equilibrada, la segmentación de los datos para poder manejarlos como bloques de información fue sin duda uno de los mayores retos a los que se tuvo que enfrentarse al momento de programar este apartado. La ventaja fue que a través del uso y apoyo de índices tanto en la segmentación de los datos como en el uso de los archivos auxiliares sin duda fue un aspecto que ayudó y facilitó el desarrollo de este algoritmo.

## DOCUMENTACIÓN Y ANÁLISIS DEL CÓDIGO

Para este apartado se decidió directamente emplear JavaDoc que es una utilidad de Oracle para la generación de documentación en formato HTML para de esta forma hacer más fácil y legible el análisis de nuestro código por parte del profesor.

## EVIDENCIA DE EJECUCIÓN DEL PROGRAMA

A continuación, se muestran las salidas de los programas con sus correspondientes capturas de pantalla:



```
Output - Murrieta_Reza_Valdespino_Equipo2_G5_Proyecto01 (run)
RUN:
PROYECTO 1 ORDENAMIENTO EXTERNO
Ingrese el nombre del archivo a ordenar
Prueba2
Nombre del archivo a ordenar: Prueba2.txt

Elija un tipo de ordenamiento externo.
1) Polifase
2) Mezcla Equilibrada
3) RadixSort
4) Salir
Opción:
1
Polifase

Forma:
1) Ascendente
2) Descendente
1
4323, 52244, 4221, 775, 443, 87, 7778, 54334, 4825, 3457, 28475, 3563, 28676, 2957, 43, 99, 1010, 17847, 1344

La cadena se convirtió a array: [4323, 52244, 4221, 775, 443, 87, 7778, 54334, 4825, 3457, 28475, 3563, 28676, 2957, 43, 99, 1010, 17847, 1344]
19

Lista de claves: 4323, 52244, 4221, 775, 443, 87, 7778, 54334, 4825, 3457, 28475, 3563, 28676, 2957, 43, 99, 1010, 17847, 1344
```

|   |
|---|
| <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> |
|---|

```
Output - Murrieta_Reza_Valdespino_Equipo2_G5_Proyecto1 (run)
Intecalando
V3= [[3457, 4825, 3563, 28475]]
ORDENACIÓN
[[3457, 4825, 3563, 28475]]
[[[3457, 3563, 4825, 28475]]]
[[3457, 3563, 4825, 28475]]

Intecalando
V3= [[2957, 28676, 43, 99]]
ORDENACIÓN
[[43, 28676, 2957, 99]]
[[43, 99, 2957, 28676]]
[[43, 99, 2957, 28676]]

Intecalando
V3= [[1010, 17847, 1344]]
ORDENACIÓN
[[1010, 17847, 1344]]
[[1010, 1344, 17847]]

Intecalando
V3= [[]]
ORDENACIÓN
fin iteracion

Ordenamiento por polifase
395,850,491,555,6789,145,203,7890,10015,56,85,195,467,32,33,14,155,96
395,850,491,555,145,6789,203,7890,56,10015,85,195,32,467,14,33,96,155,
395,491,555,850,145,203,6789,7890,56,85,195,10015,14,32,33,467,96,155,
395,491,555,850,145,203,6789,7890,56,85,195,10015,14,32,33,467,96,155,
145,203,395,491,555,850,6789,7890,14,32,33,56,85,195,467,10015,96,155,
14,32,33,56,85,145,195,203,395,467,491,555,850,6789,7890,10015,96,155,
14,32,33,56,85,96,145,155,195,203,395,467,491,555,850,6789,7890,10015,
Ordenamiento por polifase
4323,52244,4221,775,443,87,7778,54334,4825,3457,28475,3563,28676,2957,43,99,1010,17847,1344
4323,52244,775,4221,87,443,7778,54334,3457,4825,3563,28475,2957,28676,43,99,1010,17847,1344,
775,4221,4323,52244,87,443,7778,54334,3457,3563,4825,28475,43,99,2957,28676,1010,1344,17847,

La cadena se convirtio a array: [775, 4221, 4323, 52244, 87, 443, 7778, 54334, 3457, 3563, 4825, 28475, 43, 99, 2957, 28676, 1010, 1344, 17847]

Va a F1: [[775, 4221, 4323, 52244, 3457, 3563, 4825, 28475, 1010, 1344, 17847]]

Va a F2 [[87, 443, 7778, 54334, 43, 99, 2957, 28676]]
De F1:
395,491,6789,203,10015,85,467,33,155,
395,850,145,6789,56,10015,32,467,96,155,
395,491,555,850,56,85,195,10015,96,155,
145,203,395,491,555,850,6789,7890,96,155,
14,32,33,56,85,145,195,203,395,467,491,555,850,6789,7890,10015,
4323,4221,443,7778,4825,28475,28676,43,1010,1344,
4323,52244,87,443,3457,4825,2957,28676,1010,17847,
775,4221,4323,52244,3457,3563,4825,28475,1010,1344,17847,

La cadena se convirtio a array: [775, 4221, 4323, 52244, 3457, 3563, 4825, 28475, 1010, 1344, 17847]

De F2:
850,555,145,7890,56,195,32,14,96,
491,555,203,7890,85,195,14,33,
145,203,6789,7890,14,32,33,467,
14,32,33,56,85,195,467,10015,
96,155,
52244,775,87,54334,3457,3563,2957,99,17847,
775,4221,7778,54334,3563,28475,43,99,1344,
87,443,7778,54334,43,99,2957,28676,

La cadena se convirtio a array: [87, 443, 7778, 54334, 43, 99, 2957, 28676]

Intecalando
V3= [[775, 4221, 4323, 52244, 87, 443, 7778, 54334]]
ORDENACIÓN
[[87, 4221, 4323, 52244, 775, 443, 7778, 54334]]
[[87, 443, 4323, 52244, 775, 4221, 7778, 54334]]
[[87, 443, 775, 52244, 4323, 4221, 7778, 54334]]
[[87, 443, 775, 4221, 4323, 52244, 7778, 54334]]
[[87, 443, 775, 4221, 4323, 52244, 7778, 54334]]
[[87, 443, 775, 4221, 4323, 7778, 52244, 54334]]
[[87, 443, 775, 4221, 4323, 7778, 52244, 54334]]

Intecalando
V3= [[1010, 1344, 17847]]
ORDENACIÓN
[[1010, 1344, 17847]]
[[1010, 1344, 17847]]
fin iteracion

Ordenamiento por polifase
395,850,491,555,6789,145,203,7890,10015,56,85,195,467,32,33,14,155,96
395,850,491,555,145,6789,203,7890,56,10015,85,195,32,467,14,33,96,155,
395,491,555,850,145,203,6789,7890,56,85,195,10015,14,32,33,467,96,155,
145,203,395,491,555,850,6789,7890,14,32,33,56,85,195,467,10015,96,155,
14,32,33,56,85,145,195,203,395,467,491,555,850,6789,7890,10015,96,155,
14,32,33,56,85,96,145,155,195,203,395,467,491,555,850,6789,7890,10015,
Ordenamiento por polifase
4323,52244,4221,775,443,87,7778,54334,4825,3457,28475,3563,28676,2957,43,99,1010,17847,1344
4323,52244,775,4221,87,443,7778,54334,3457,4825,3563,28475,2957,28676,43,99,1010,17847,1344,
775,4221,4323,52244,87,443,7778,54334,3457,3563,4825,28475,43,99,2957,28676,1010,1344,17847,
87,443,775,4221,4323,7778,52244,54334,43,99,2957,3457,3563,4825,28475,1010,1344,17847,

La cadena se convirtio a array: [87, 443, 775, 4221, 4323, 7778, 52244, 54334, 43, 99, 2957, 3457, 3563, 4825, 28475, 28676, 1010, 1344, 17847]

Va a F1: [[87, 443, 775, 4221, 4323, 7778, 52244, 54334, 1010, 1344, 17847]]

Va a F2 [[43, 99, 2957, 3457, 3563, 4825, 28475, 28676]]
De F1:
395,491,6789,203,10015,85,467,33,155,
395,850,145,6789,56,10015,32,467,96,155,
395,491,555,850,56,85,195,10015,96,155,
145,203,395,491,555,850,6789,7890,96,155,
14,32,33,56,85,145,195,203,395,467,491,555,850,6789,7890,10015,
4323,4221,443,7778,4825,28475,28676,43,1010,1344,
4323,52244,87,443,3457,4825,2957,28676,1010,17847,
775,4221,4323,52244,3457,3563,4825,28475,1010,1344,17847,
87,443,775,4221,4323,7778,52244,54334,1010,1344,17847,

La cadena se convirtio a array: [87, 443, 775, 4221, 4323, 7778, 52244, 54334, 1010, 1344, 17847]

De F2:
850,555,145,7890,56,195,32,14,96,
491,555,203,7890,85,195,14,33,
145,203,6789,7890,14,32,33,467,
14,32,33,56,85,195,467,10015,
96,155,
52244,775,87,54334,3457,3563,2957,99,17847,
775,4221,7778,54334,3563,28475,43,99,1344,
87,443,7778,54334,43,99,2957,28676,
43,99,2957,3457,3563,4825,28475,28676,

La cadena se convirtio a array: [43, 99, 2957, 3457, 3563, 4825, 28475, 28676]
```





```

PROYECTO 1 ORDENAMIENTO EXTERNO
Ingrese el nombre del archivo a ordenar
Prueba2
Nombre del archivo a ordenar: Prueba2.txt

Elija un tipo de ordenamiento externo.
1)Polifase
2)Mezcla Equilibrada
3)RadixSort
4)Salir
    Opción:
2
Mezcla Equilibrada

Forma:
    1)Ascendente
    2)Descendente
1
4323,52244,4221,775,443,87,7778,54334,4825,3457,28475,3563,28676,2957,43,99,1010,17847,1344
[4323, 52244, 4221, 775, 443, 87, 7778, 54334, 4825, 3457, 28475, 3563, 28676, 2957, 43, 99, 1010, 17847, 1344]
[4323, 52244, 4221, 775, 443, 87, 7778, 54334, 4825, 3457, 28475, 3563, 28676, 2957, 43, 99, 1010, 17847, 1344]
ARCHIVO 1: [4323, 52244, 775, 87, 7778, 54334, 3457, 28475, 2957, 1344]
Indices [0, 1, 2, 5, 7, 8, 9]
ARCHIVO 2: [4221, 443, 4825, 3563, 28676, 43, 99, 1010, 17847]
Indices 2: [0, 0, 1, 2, 4, 8]
Estado Archivo 1:
[4323,52244, 775, 87,7778,54334, 3457,28475, 2957, 1344]

Estado Archivo 2:
[4221, 443, 4825, 3563,28676, 43,99,1010,17847]

[4221, 4323, 52244, 443, 775, 87, 4825, 7778, 54334, 3457, 3563, 28475, 28676, 43, 99, 1010, 2957, 17847, 1344]
[0, 2, 3, 6, 9, 13, 13]
ARCHIVO 1: [4221, 4323, 52244, 87, 4825, 7778, 54334, 43, 99, 1010, 2957, 17847]
Indices [0, 2, 6, 11]
ARCHIVO 2: [443, 775, 3457, 3563, 28475, 28676, 1344]
Indices 2: [0, 1, 5, 6]
Estado Archivo 1:
[4221,4323,52244, 87,4825,7778,54334, 43,99,1010,2957,17847]

Estado Archivo 2:
[443,775, 3457,3563,28475,28676, 1344]

[443, 775, 4221, 4323, 52244, 87, 3457, 3563, 4825, 7778, 28475, 28676, 54334, 43, 99, 1010, 1344, 2957, 17847]
[0, 4, 11, 16]
ARCHIVO 1: [443, 775, 4221, 4323, 52244, 43, 99, 1010, 1344, 2957, 17847]
Indices [0, 4, 10]
ARCHIVO 2: [87, 3457, 3563, 4825, 7778, 28475, 28676, 54334]
Indices 2: [0, 7]
Estado Archivo 1:
[443,775,4221,4323,52244, 43,99,1010,1344,2957,17847]

Estado Archivo 2:
[87,3457,3563,4825,7778,28475,28676,54334]

|
[87, 443, 775, 3457, 3563, 4221, 4323, 4825, 7778, 28475, 28676, 52244, 54334, 43, 99, 1010, 1344, 2957, 17847]
[0, 12, 17]
ARCHIVO 1: [87, 443, 775, 3457, 3563, 4221, 4323, 4825, 7778, 28475, 28676, 52244, 54334]
Indices [0, 12]
ARCHIVO 2: [43, 99, 1010, 1344, 2957, 17847]
Indices 2: [0, 5]
Estado Archivo 1:
[87,443,775,3457,3563,4221,4323,4825,7778,28475,28676,52244,54334]

Estado Archivo 2:
[43,99,1010,1344,2957,17847]

[43, 87, 99, 443, 775, 1010, 1344, 2957, 3457, 3563, 4221, 4323, 4825, 7778, 17847, 28475, 28676, 52244, 54334]
[0, 18]
Lista Ordenada:
[43, 87, 99, 443, 775, 1010, 1344, 2957, 3457, 3563, 4221, 4323, 4825, 7778, 17847, 28475, 28676, 52244, 54334]

```

Imagen 2.1: Capturas de Pantallas del procedimiento de Ordenamiento Externo mediante Mezcla Equilibrada

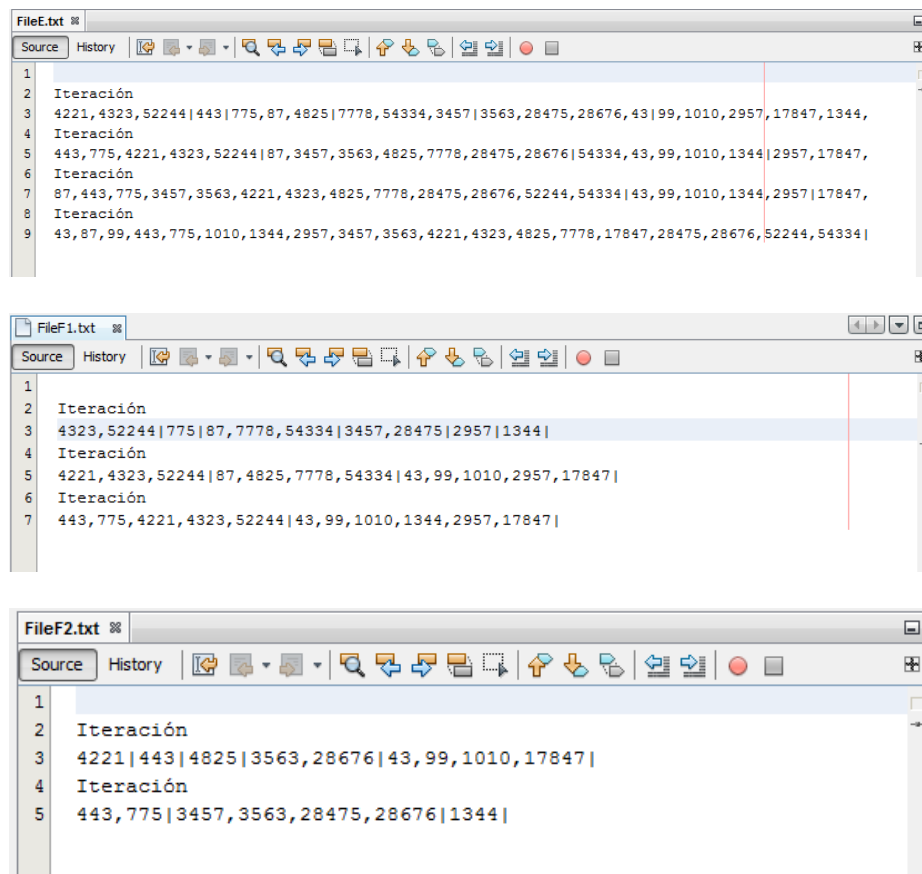


Imagen 2.2: Datos contenidos en los archivos txt, Archivo auxiliar, archivo de apoyo 1 y 2, respectivamente. (Ordenamiento por Mezcla Equilibrada)

```

1
PROYECTO 1 ORDENAMIENTO EXTERNO
Ingrese el nombre del archivo a ordenar
Prueba2
Nombre del archivo a ordenar: Prueba2.txt

Elija un tipo de ordenamiento externo.
1)Polifase
2)Mezcla Equilibrada
3)RadixSort
4)Salir
Opción:
3
Radix Sort

Forma:
1)Ascendente
2)Descendente
1
LOS DATOS SON: [4323, 52244, 4221, 775, 443, 87, 7778, 54334, 4825, 3457, 28475, 3563, 28676, 2957, 43, 99, 1010, 17847, 1344]
Cola 0: 1010,
Cola 1: 4221,
Cola 2:
Cola 3: 4323,443,3563,43,
Cola 4: 52244,54334,1344,
Cola 5: 775,4825,28475,
Cola 6: 28676,
Cola 7: 87,3457,2957,17847,
Cola 8: 7778,
Cola 9: 99,
Iteración:
[1010, 4221, 4323, 443, 3563, 43, 52244, 54334, 1344, 775, 4825, 28475, 28676, 87, 3457, 2957, 17847, 7778, 99]

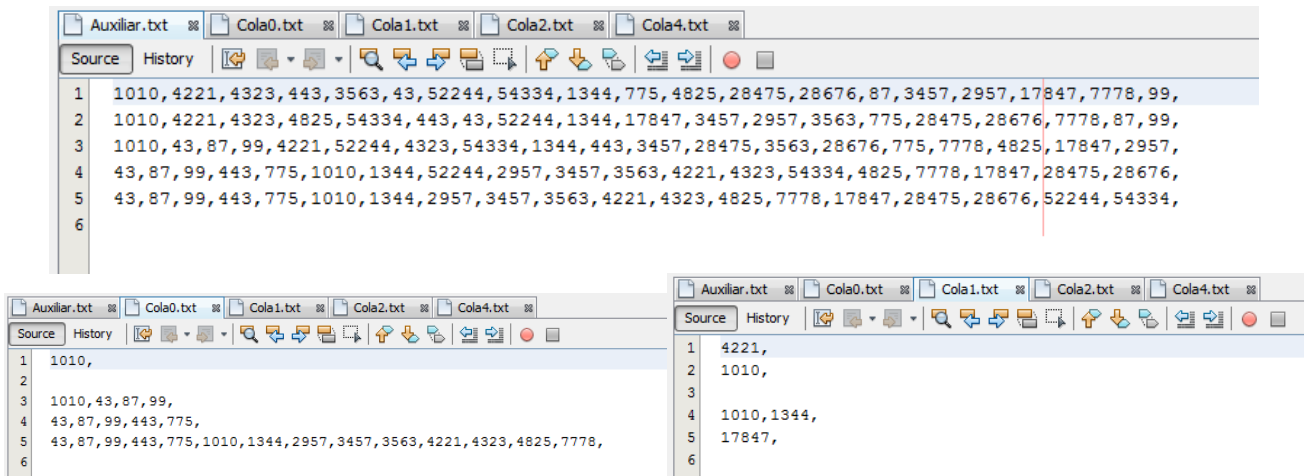
```

```

Cola 0:
Cola 1: 1010,
Cola 2: 4221,4323,4825,
Cola 3: 54334,
Cola 4: 443,43,52244,1344,17847,
Cola 5: 3457,2957,
Cola 6: 3563,
Cola 7: 775,28475,28676,7778,
Cola 8: 87,
Cola 9: 99,
Iteración:
[1010, 4221, 4323, 4825, 54334, 443, 43, 52244, 1344, 17847, 3457, 2957, 3563, 775, 28475, 28676, 7778, 87, 99]
Cola 0: 1010,43,87,99,
Cola 1:
Cola 2: 4221,52244,
Cola 3: 4323,54334,1344,
Cola 4: 443,3457,28475,
Cola 5: 3563,
Cola 6: 28676,
Cola 7: 775,7778,
Cola 8: 4825,17847,
Cola 9: 2957,
Iteración:
[1010, 43, 87, 99, 4221, 52244, 4323, 54334, 1344, 443, 3457, 28475, 3563, 28676, 775, 7778, 4825, 17847, 2957]
Cola 0: 43,87,99,443,775,
Cola 1: 1010,1344,
Cola 2: 52244,2957,
Cola 3: 3457,3563,
Cola 4: 4221,4323,54334,4825,
Cola 5:
Cola 6:
Cola 7: 7778,17847,
Cola 8: 28475,28676,
Cola 9:
Iteración:
[43, 87, 99, 443, 775, 1010, 1344, 52244, 2957, 3457, 3563, 4221, 4323, 4825, 7778, 17847, 28475, 28676]
Cola 0: 43,87,99,443,775,1010,1344,2957,3457,3563,4221,4323,4825,7778,
Cola 1: 17847,
Cola 2: 28475,28676,
Cola 3:
Cola 4:
Cola 5: 52244,54334,
Cola 6:
Cola 7:
Cola 8:
Cola 9:
Iteración:
[43, 87, 99, 443, 775, 1010, 1344, 2957, 3457, 3563, 4221, 4323, 4825, 7778, 17847, 28475, 28676, 52244, 54334]
LOS DATOS ORDENADOS: [43, 87, 99, 443, 775, 1010, 1344, 2957, 3457, 3563, 4221, 4323, 4825, 7778, 17847, 28475, 28676, 52244, 54334]

```

Imagen 3.1: Capturas de Pantallas del procedimiento de Ordenamiento Externo mediante Método por Distribución - Radix Sort



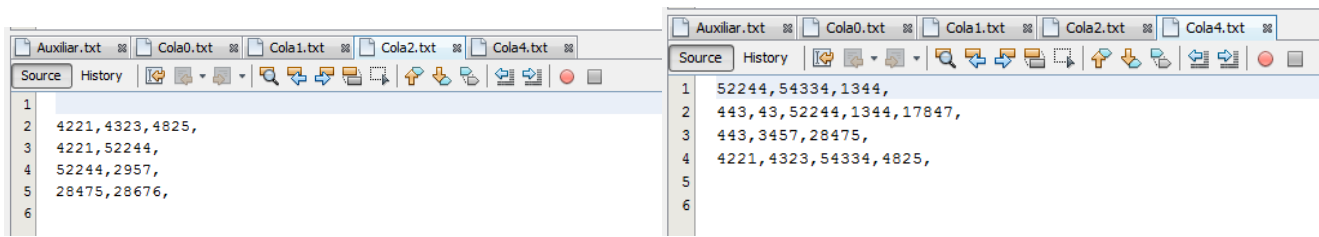


Imagen 3.2: Datos contenidos en los archivos txt, archivos que sirven como colas para llevar a cabo el ordenamiento por Mezcla Equilibrada

NOTA: Los datos se guardarán de igual manera para los 10 archivos. Se dará un salto de línea cuando no hay datos.

## CONCLUSIONES

A lo largo de este proyecto se conocieron y desarrollaron algunos de los algoritmos de ordenamiento externos más conocidos, a su vez se pudo comprender y aprender de manera indirecta la forma en que se pueden manejar los archivos a través de distintas bibliotecas y métodos en Java.

Sin duda alguna, realmente este proyecto ha representado un gran reto tanto individual como grupalmente para nosotros, el poder compartir y expresar ideas o estrategias para el desarrollo de los códigos fue sin duda la parte más importante del proyecto.

Al final los tres estuvimos de acuerdo en implementar la estrategia de construcción de algoritmos Bottom Up donde cada uno partió con un algoritmo en particular (Obvio con ayuda e intervención de los demás integrantes) para posteriormente juntar los 3 algoritmos de ordenamiento en un mismo programa y así concluir el proyecto.

De esta forma podemos concluir que los algoritmos de ordenamiento no solamente se pueden llevar de manera interna dentro de los programas sino que existen también en su forma externa y además son comúnmente utilizados para cantidades grandes de información.

## REFERENCIAS

Bradley N. Miller y David L. Ranum, Franklin, Beedle & Associates. (2011). Problem Solving with Algorithms and Data Structures. Segunda Edición.

Luis Joyones Aguilar. Estructuras de datos en Java. (2013). McGrawHill. Cuarta Edición.

Consultado el 21 de septiembre de 2018, de <https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/>