**Planeación y Realización**

**Objeto de estudio:**

Nuestro objeto de estudio en este experimento, va a ser el ORDENAMIENTO en arreglos de elementos numéricos haciendo uso de algoritmos de ordenamiento.

**Delimitación del experimento:**

Al analizar el objeto de estudio del experimento, nos damos cuenta de que hay distintos tipos de algoritmos en la actualidad que nos permiten ordenar una secuencia de valores, procedemos entonces a definir qué es un algoritmo de ordenamiento.

* Se denomina algoritmo de ordenamiento a un algoritmo que al aplicarse sobre un conjunto de elementos A= { a1, a2, a3… an } con una propiedad de orden, genera una permutación del conjunto A tal que los elementos ahora cumplen con la propiedad de orden { a1 ≤ a2 ≤ a3… ≤ an } o en su defecto {a1≥ a2≥ a3…≥an}. (Thomas H. Cormen, 2009)

Ahora que sabemos que es un algoritmo de ordenamiento, tenemos que saber también que existen distintos tipos de algoritmos para ordenar, pero en este experimento nos centraremos solamente en dos:

* Burbuja
* QuickSort

Cabe recalcar que la complejidad temporal de ambos algoritmos es la misma para el peor caso y es n^2.

Se procede entonces a definir qué es la complejidad temporal de un algoritmo:

* Se denomina complejidad temporal a la función T(n) que mide el número de instrucciones realizadas por el algoritmo para procesar los n elementos de entrada. (Bijit, 2010)

Se procede ahora a definir la secuencia que sigue el algoritmo QuickSort para su posterior análisis espacial y temporal:

El algoritmo consta de los siguientes pasos:

1. Elegir un elemento de la lista de elementos a ordenar, al que llamaremos pivote.
2. Resituar los demás elementos de la lista a cada lado del pivote, de manera que a un lado queden todos los menores que él, y al otro los mayores. Los elementos iguales al pivote pueden ser colocados tanto a su derecha como a su izquierda, dependiendo de la implementación deseada. En este momento, el pivote ocupa exactamente el lugar que le corresponderá en la lista ordenada.
3. La lista queda separada en dos sublistas, una formada por los elementos a la izquierda del pivote, y otra por los elementos a su derecha.
4. Repetir este proceso de forma recursiva para cada sublista mientras éstas contengan más de un elemento. Una vez terminado este proceso todos los elementos estarán ordenados. (contributors, QuickSort, 2019)

Luego se define la secuencia que sigue el algoritmo Burbuja para su posterior análisis:

Este algoritmo funciona revisando cada elemento de la lista que va a ser ordenada con el siguiente, intercambiándolos de posición si están en el orden equivocado. Es necesario revisar varias veces toda la lista hasta que no se necesiten más intercambios, lo cual significa que la lista está ordenada (contributors, Ordenamiento de burbuja, 2019).

**Unidad experimental:**

Dicho esto, podemos definir nuestra unidad experimental como el Arreglo de elementos numéricos.

**Factores controlables:**

Ahora bien, ya que definimos y delimitamos bien cuál va a ser nuestro objeto de estudio, se tendrán en cuenta las siguientes variables controlables para el seguimiento del experimento:

* El algoritmo de ordenamiento (QuickSort, Burbuja).
* El tamaño del arreglo (10^2,10^4,10^8).
* La cantidad de memoria RAM del computador donde se ejecuta el Algoritmo(4GB,8GB,12GB).
* El estado inicial de los valores en el arreglo (orden ascendente, descendente o aleatorio).
* Numero de procesos activos en el computador donde se ejecuta.
* Sistema operativo del computador donde se ejecuta.
* Lenguaje de programación usado para implementar los algoritmos.
* Nivel de fragmentación del disco duro donde se ejecuta.

**Factores no controlables:**

Así como tenemos factores controlables en este experimento, y podemos poner su disposición a nuestro antojo, tenemos una serie de variables que no son tan fáciles de cambiar y son las siguientes:

* Compilador con el cual vamos a traducir el algoritmo a lenguaje máquina.
* Procesador de la máquina donde vamos a llevar a cabo el experimento.
* Humedad del equipo donde se va a realizar el experimento.
* Temperatura del equipo donde se va a realizar el experimento.

**Factores estudiados:**

Aunque tengamos muchos factores controlables y no controlables para nuestro experimento, en esta ocasión solo nos vamos a centrar en algunos porque se considera, son los de mayor importancia a la hora de cambiar el resultado de nuestro experimento y son los siguientes:

* El algoritmo de ordenamiento.
* El tamaño del arreglo a ordenar.
* Cantidad de memoria RAM donde se ejecuta el algoritmo.
* Estado inicial de los valores en el arreglo a ordenar.

**Niveles:**

Igualmente, se tendrán en cuenta los siguientes niveles para cada factor:

Para el algoritmo de ordenamiento se tendrán dos opciones: QuickSort o Burbuja.

El tamaño del arreglo podrá ser de 10^2, 10^4 o 10^8.

La cantidad de memoria RAM podrá ser de 4GB, 8GB o 12GB.

Por último, el estado inicial de los valores en el arreglo podrá ser de 3 formas, ascendente, descendente u orden aleatorio.

**Tratamientos:**

Para este experimento, se tendrá en cuenta todas las posibles combinaciones de los distintos niveles de cada factor, es decir, en la práctica se llevarán a cabo todas las combinaciones de cada nivel y se harán por lo menos 10 ejecuciones para cada tratamiento.

**Variables de respuesta:**

En este experimento nos centraremos en una única variable de respuesta y esta es el tiempo en milisegundos que tarda una ejecución de un tratamiento con sus respectivos niveles en cada factor.

# Bibliografía

Bijit, L. S. (2010). Estructuras de Datos y Algoritmos. En L. S. Bijit, *Estructuras de Datos y Algoritmos* (págs. 1-2).

contributors, E. (9 de 02 de 2019). *Ordenamiento de burbuja*. Obtenido de https://www.ecured.cu/index.php?title=Ordenamiento\_de\_burbuja&oldid=1326492

contributors, E. (9 de 02 de 2019). *QuickSort*. Obtenido de https://www.ecured.cu/index.php?title=QuickSort&oldid=2134213

Thomas H. Cormen, C. E. (2009). *Introduction to Algorithms.* Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology.