

# REPORTE TAREA 1

## ALGORITMOS Y COMPLEJIDAD

### *«Más allá de la notación asintótica: Análisis experimental de algoritmos de ordenamiento y multiplicación de matrices.»*

Al Goritmo Pérez

3 de abril de 2025

23:01

#### Resumen

*Un resumen es un breve compendio que sintetiza todas las secciones clave de un trabajo de investigación: la introducción, los objetivos, la infraestructura y métodos, los resultados y la conclusión. Su objetivo es ofrecer una visión general del estudio, destacando la novedad o relevancia del mismo, y en algunos casos, plantear preguntas para futuras investigaciones. El resumen debe cubrir todos los aspectos importantes del estudio para que el lector pueda decidir rápidamente si el artículo es de su interés.*

*En términos simples, el resumen es como el menú de un restaurante que ofrece una descripción general de todos los platos disponibles. Al leerlo, el lector puede hacerse una idea de lo que el trabajo de investigación tiene para ofrecer [1].*

*La extensión del resumen, para esta entrega, debe ser tal que la totalidad del índice siga apareciendo en la primera página. Recuerde que NO puede modificar el tamaño de letra, interlineado, márgenes, etc.*

#### Índice

1. Introducción	2
2. Implementaciones	3
3. Experimentos	4
4. Conclusiones	6
5. Condiciones de entrega	7
A. Apéndice 1	8

# 1. Introducción

La extensión máxima para esta sección es de 2 páginas.

La introducción de este tipo de informes o reportes, tiene como objetivo principal **contextualizar el problema que se va a analizar**, proporcionando al lector la información necesaria para entender la relevancia del mismo.

Es fundamental que en esta sección se presenten los antecedentes del problema, destacando investigaciones previas o principios teóricos que sirvan como base para los análisis posteriores. Además, deben explicarse los objetivos del informe, que pueden incluir la evaluación de un algoritmo, la comparación de métodos o la validación de resultados experimentales.

Aunque la estructura y el enfoque siguen principios de trabajos académicos, se debe recordar que estos informes no son publicaciones científicas formales, sino trabajos de pregrado. Por lo tanto, se busca un enfoque claro y directo, que permita al lector comprender la naturaleza del problema y los objetivos del análisis, sin entrar en detalles excesivos.

Introduction Checklist de *How to Write a Good Scientific Paper* [3], adaptada a nuestro contexto:

- Indique el **campo del trabajo** (Análisis y Diseño de algoritmos en Ciencias de la Computación), por qué este campo es importante y qué se ha hecho ya en este área, con las **citas** adecuadas de la literatura académica o fuentes relevantes.
- Identifique una **brecha** en el conocimiento, un desafío práctico, o plantee una **pregunta** relacionada con la eficiencia, complejidad o aplicabilidad de un algoritmo particular.
- Resuma el propósito del informe e introduzca el análisis o experimento, dejando claro qué se está investigando o comparando, e indique **qué es novedoso** o por qué es significativo en el contexto de un curso de pregrado.
- Evite; repetir el resumen; proporcionar información innecesaria o fuera del alcance de la materia (límitese al análisis de algoritmos o conceptos de complejidad); exagerar la importancia del trabajo (recuerde que se trata de un informe de pregrado); afirmar novedad sin una comparación adecuada con lo enseñado en clase o la bibliografía recomendada.

Recuerde que este es su trabajo, y sólo usted puede expresar con precisión lo que ha aprendido y quiere transmitir. Si lo hace bien, su introducción será más significativa y valiosa que cualquier texto automatizado. ¡Confíe en sus habilidades, y verá que puede hacer un mejor trabajo que cualquier herramienta que automatiza la generación de texto!

## 2. Implementaciones

**La extensión máxima para esta sección es de 1 página.**

Sólo agregar la url del repositorio de GitHub donde se encuentra el código fuente de la tarea. Recordar que el repositorio **debe ser privado**, ya que de lo contrario cualquier persona podrá acceder a su código y cometer plagio, siendo usted responsable de ello.

<https://github.com/pabloalvarez/INF221-2025-1-TAREA-1>

### 3. Experimentos

**La extensión máxima para esta sección es de 8 páginas.**

*“Non-reproducible single occurrences are of no significance to science.”*

—Popper, 2005 [4]

En la sección de Experimentos, es fundamental detallar la infraestructura utilizada para asegurar la reproducibilidad de los resultados, un principio clave en cualquier experimento científico. Esto implica especificar tanto el hardware (por ejemplo, procesador Intel Core i7-9700K, 3.6 GHz, 16 GB RAM DDR4, almacenamiento SSD NVMe) como el entorno software (sistema operativo Ubuntu 20.04 LTS, compilador g++ 9.3.0, y cualquier librería relevante). Además, se debe incluir una descripción clara de las condiciones de entrada, los parámetros utilizados y los resultados obtenidos, tales como tiempos de ejecución y consumo de memoria, que permitan a otros replicar los experimentos en entornos similares. *La replicabilidad es un aspecto crítico para validar los resultados en la investigación científica computacional* [2].

#### 3.1. Dataset (casos de prueba)

**La extensión máxima para esta sección es de 1 página.**

Es importante generar varias muestras con características similares para una misma entrada, por ejemplo, variando tamaño del input dentro de lo que les permita la infraestructura utilizada en este informe, con el fin de capturar una mayor diversidad de casos y obtener un análisis más completo del rendimiento de los algoritmos.

Aunque la implementación de los algoritmos debe ser realizada en C++, se recomienda aprovechar otros lenguajes como Python para automatizar la generación de casos de prueba, ya que es más amigable para crear gráficos y realizar análisis de los resultados. Python, con sus bibliotecas como matplotlib o pandas, facilita la visualización de los datos obtenidos de las ejecuciones de los distintos algoritmos bajo diferentes escenarios.

Debido a la naturaleza de las pruebas en un entorno computacional, los tiempos de ejecución pueden variar significativamente dependiendo de factores externos, como la carga del sistema en el momento de la ejecución. Por lo tanto, para obtener una medida más representativa, siempre es recomendable ejecutar múltiples pruebas con las mismas características de entrada y calcular el promedio de los resultados.

#### 3.2. Resultados

**La extensión máxima para esta sección es de 6 páginas.**

En esta sección, los resultados obtenidos, como las gráficas o tablas, deben estar respaldados por los datos generados durante la ejecución de sus programas. Es fundamental que, junto con el informe, se adjunten los archivos que contienen dichos datos para permitir su verificación. Además, se debe permitir y especificar como obtener esos archivos desde una ejecución en otro computador (otra infraestructura para hacer los experimentos).

**Es necesario automatizar la generación de las gráficas**, ya que es imprescindible que se pueda confirmar que las visualizaciones presentadas son producto de los datos generados por sus algoritmos.

Agregue gráficas que muestren los resultados de sus experimentos. La cantidad de páginas es limitada, por lo tanto escoja las gráficas más representativas y que muestren de manera clara los resultados obtenidos. Esta elección es parte de lo que se evaluará en la sección de presentación de resultados. Referencie las figuras en el texto, describa lo que se observa en ellas y por qué son relevantes.

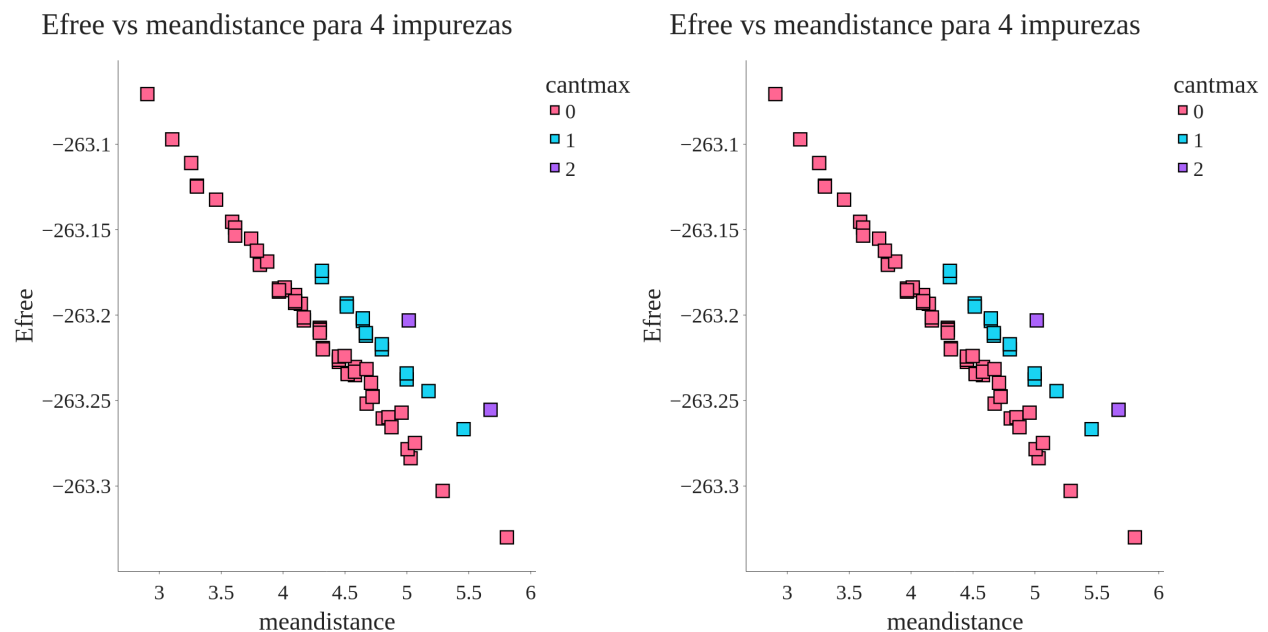


Figura 1: Ejemplo de scatterplot hecho con matplotlib.

Recuerde que es imprescindible que se pueda replicar la generación de las gráficas, por lo que usted debe referir a las figuras generadas en `'code/matrix_multiplication/data/plots/'` y `'code/sorting/data/plots/'`.

## 4. Conclusiones

**La extensión máxima para esta sección es de 1 página.**

La conclusión de su informe debe enfocarse en el resultado más importante de su trabajo. No se trata de repetir los puntos ya mencionados en el cuerpo del informe, sino de interpretar sus hallazgos desde un nivel más abstracto. En lugar de describir nuevamente lo que hizo, muestre cómo sus resultados responden a la necesidad planteada en la introducción.

- No vuelva a describir lo que ya explicó en el desarrollo del informe. En cambio, interprete sus resultados a un nivel superior, mostrando su relevancia y significado.
- Aunque no debe repetir la introducción, la conclusión debe mostrar hasta qué punto logró abordar el problema o necesidad planteada en el inicio. Reflexione sobre el éxito de su análisis o experimento en relación con los objetivos propuestos.
- No es necesario restablecer todo lo que hizo (ya lo ha explicado en las secciones anteriores). En su lugar, centre la conclusión en lo que significan sus resultados y cómo contribuyen al entendimiento del problema o tema abordado.
- No deben centrarse en sí mismos o en lo que hicieron durante el trabajo (por ejemplo, evitando frases como "primero hicimos esto, luego esto otro...").
- Lo más importante es que no se incluyan conclusiones que no se deriven directamente de los resultados obtenidos. Cada afirmación en la conclusión debe estar respaldada por el análisis o los datos presentados. Se debe evitar extraer conclusiones generales o excesivamente amplias que no puedan justificarse con los experimentos realizados.

## 5. Condiciones de entrega

- La tarea se realizará **individualmente** (esto es grupos de una persona), sin excepciones.
- La entrega debe realizarse vía <http://aula.usm.cl>, entregando la url del repositorio privado de GitHub donde se encuentra el código fuente de su tarea.
  - El repositorio de github **DEBE SER PRIVADO**, ya que de lo contrario cualquier persona podrá acceder a su código y cometer plagio, siendo usted responsable de ello. . Además, **DEBE DAR ACCESO A LOS AYUDANTES DE SU RESPECTIVO CAMPUS** desde la configuración del repositorio, en la sección de Manage access. Para ello, debe agregar a los ayudantes como colaboradores. El nombre de usuario de los ayudantes es el siguiente:
    - CCCV
      - ◊ pabloealvarez
    - CSJ
      - ◊ pabloealvarez
- Si se utiliza algún código, idea, o contenido extraído de otra fuente, este **debe** ser citado en el lugar exacto donde se utilice.
- Asegúrese que todas sus entregas tengan sus datos completos: número de la tarea, ramo, semestre, nombre y rol. Puede incluirlas como comentarios en sus fuentes  $\LaTeX$  (en  $\TeX$  comentarios son desde % hasta el final de la línea) o en posibles programas. Anótese como autor de los textos.
- Si usa material adicional al discutido en clases, detállelo. Agregue información suficiente para ubicar ese material (en caso de no tratarse de discusiones con compañeros de curso u otras personas).
- No modifique `preamble.tex`, `report.tex`, `rules.tex`, estructura de directorios, nombres de archivos, configuración del documento, etc. Sólo agregue texto, imágenes, tablas, código, etc. En el códigos funte de su informe, no agregue paquetes, ni archivos `.tex` (a excepción de que agregue archivos en `/tikz`, donde puede agregar archivos `.tex` con las fuentes de gráficos en TikZ).
- La fecha límite de entrega es el día **xx de abril de 2025**.

### NO SE ACEPTARÁN TAREAS FUERA DE PLAZO.

- Nos reservamos el derecho de llamar a interrogación sobre algunas de las tareas entregadas. En tal caso, la nota de la tarea será la obtenida en la interrogación.

### NO PRESENTARSE A UN LLAMADO A INTERROGACIÓN SIN JUSTIFICACIÓN PREVIA SIGNIFICA AUTOMÁTICAMENTE NOTA 0.

## A. Apéndice 1

Aquí puede agregar tablas, figuras u otro material que no se incluyó en el cuerpo principal del documento, ya que no constituyen elementos centrales de la tarea. Si desea agregar material adicional que apoye o complemente el análisis realizado, puede hacerlo en esta sección.

Esta sección es solo para material adicional. El contenido aquí no será evaluado directamente, pero puede ser útil si incluye material que será referenciado en el cuerpo del documento. Por lo tanto, asegúrese de que cualquier elemento incluido esté correctamente referenciado y justificado en el informe principal.

## Referencias

- [1] Elsevier. *Differentiating between an introduction and abstract in a research paper*. Accessed: 2024-10-02. 2024. URL: <https://scientific-publishing.webshop.elsevier.com/manuscript-preparation/differentiating-between-and-introduction-research-paper/>.
- [2] Jorge Fonseca y Kazem Taghva. «The State of Reproducible Research in Computer Science». En: ene. de 2020, págs. 519-524. ISBN: 978-3-030-43019-1. DOI: [10.1007/978-3-030-43020-7\\_68](https://doi.org/10.1007/978-3-030-43020-7_68).
- [3] Chris Mack y Lola Muxamedova. *How to Write a Good Scientific Paper*. Nov. de 2019.
- [4] K. Popper. *The Logic of Scientific Discovery*. Routledge Classics. Taylor & Francis, 2005. ISBN: 9781134470020. URL: <https://books.google.cl/books?id=LWSBAgAAQBAJ>.