



INGENIERÍA INFORMÁTICA  
UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE

# ANÁLISIS DE ALGORITMOS Y ESTRUCTURAS DE DATOS

---

## Enunciado Laboratorio nro. 1

---

*Profesor:* Cristián Sepúlveda S.

28 de septiembre de 2023

# Tabla de contenidos

<b>1. Introducción</b>	<b>2</b>
<b>2. Resultados de aprendizaje (RdeA)</b>	<b>2</b>
<b>3. Instrucciones</b>	<b>2</b>
<b>4. Evaluación</b>	<b>5</b>
<b>5. Fecha de Entrega</b>	<b>6</b>
<b>6. Problema propuesto</b>	<b>7</b>
6.1. Descripción problema . . . . .	7
6.2. Datos . . . . .	8
6.2.1. Formato de archivos . . . . .	8

## 1. Introducción

En la industria y en situaciones diarias existen muchas instancias en las que se deben resolver problemas mediante el uso de algoritmos. Muchas veces estos problemas son resueltos gracias al conocimiento de un experto o con el apoyo de tecnologías, cuando el problema ha sido exitosamente modelado y se ha construido una herramienta para apoyar en su resolución. En ocasiones los problemas pueden ser de orden polinomial en su solución y podemos asegurar que es correcta, pero en otras ocasiones para llegar a la solución esperada, no queda otra alternativa que recurrir a una enumeración exhaustiva de todas las soluciones posibles, lo que puede aumentar la complejidad de lo que estamos diseñando. En este laboratorio, se deberá construir una solución computacional asociada a la unidad en la que se está trabajando.

## 2. Resultados de aprendizaje (RdeA)

- Formular algoritmos para problemas computacionales.
- Resolver problemas mediante la aplicación de herramientas computacionales, en base a su clasificación.
- Mostrar disposición al trabajo en equipo.
- Desarrollar la capacidad de comunicarse efectivamente en español de forma oral y escrita.
- Demostrar capacidad crítica en el análisis de resultados.

## 3. Instrucciones

1. El trabajo se realizará en grupos de a lo más dos personas.
2. Describir en pseudocódigo un algoritmo para el problema propuesto utilizando el enfoque de **enumeración exhaustiva**.
3. Calcular la complejidad de tiempo y el orden de complejidad del algoritmo descrito.
4. Implementar el algoritmo propuesto utilizando el lenguaje de programación C.
5. Resolver los ejemplos disponibles en Campus Virtual, registrando los valores de las soluciones y los tiempos de ejecución obtenidos.
6. Analizar los resultados obtenidos, contrastándolos con los cálculos teóricos realizados.

7. Generar un informe de los experimentos realizado con las siguientes secciones:

- **Introducción**

Se proporciona el contexto y la motivación para el experimento. Se explica brevemente la teoría relevante con suficiente detalle como para introducir leyes, ecuaciones o teoremas relevantes. Se Indica claramente el objetivo el/los objetivo/s o la pregunta de investigación para el que está diseñado el experimento.

- **Método**

Se describen el equipo, los materiales y los procedimientos utilizados en los experimentos. Se describen procesamientos o cálculos realizados sobre los datos utilizados. Se menciona cualquier dificultad experimental encontrada y cómo se solucionó.

- **Resultados y Análisis**

Se presentan los resultados de los experimentos de forma gráfica o mediante tablas debidamente etiquetadas. Se discute acerca de cómo se analizaron los resultados.

- **Discusión**

Se Interpretan los resultados más relevantes en relación con los objetivos/pregunta de investigación. Se resumen los principales hallazgos y limitaciones. Se identifican y comentan tendencias que se hayan observado. Se realizan recomendaciones para superar las limitaciones y se sugieren mejora para futuras investigaciones.

- **Conclusiones**

Se recuerda al lector qué problema se estaba investigando. Se resumen los hallazgos en relación con el problema/hipótesis. Se Identifican brevemente las implicaciones generales de los principales hallazgos.

- **Apéndice**

Se agrega información que ayuda a los lectores a comprender el proceso de investigación.

- **Referencias (opcional)**

Se enumeran los detalles de todas las publicaciones citadas en el texto, permitiendo a los lectores localizar las fuentes de forma rápida.

8. Generar una presentación en video, de a lo más 5 minutos, en la que se resuma lo realizado.

9. Consideraciones:

- Tiempo mínimo de 4 horas para detener la resolución de un ejemplo.
- El uso de una estrategia distinta a la solicitada para resolver el problema, implica la **calificación mínima** en el laboratorio.
- No existe restricción para el número máximo de páginas del informe.
- En el apéndice **se debe** incluir un manual de usuario explicando las instrucciones para ejecutar correctamente la implementación entregada, especificando el formato tanto de los parámetros de entrada como de las salidas. Se espera además una descripción de las funcionalidades del programa y que se listen posibles errores.

## 4. Evaluación

### ■ Informe

Entregable: informe en formato PDF. El nombre del documento debe tener el siguiente formato:

T1\_Coordinación\_Apellido1\_Apellido2.pdf.

Ponderación: 45 %. Pauta en página principal de laboratorio.

Entrega: Buzón de entrega en Campus virtual.

### ■ Implementación

Entregable: archivo(s) con la implementación de la solución en lenguaje C. El nombre del programa principal sigue el formato:

T1\_Coordinación\_Apellido1\_Apellido2.c

El resto de los archivos que se entregue, siguen nomenclatura personal. Se agrupan en un archivo único archivo comprimido de nombre:

T1\_Coordinación\_Apellido1\_Apellido2.zip.

Ponderación: 45 %. Pauta en página principal de laboratorio.

Entrega: Buzón de entrega en Campus virtual.

### ■ Video presentación

Entregable: material audiovisual de a lo más 5 minutos de duración, explicando la estrategia propuesta, justificación de estructura de datos y demo simple de funcionamiento. Formato del nombre:

T3\_Coordinación\_Apellido1\_Apellido2.mp4

Ponderación: 10 %.

Entrega: el video debe ser subido al GoogleDrive asociado a la cuenta @usach de alguna o alguno de los integrantes del grupo. Luego compartir con:

cristian.sepulvedas@usach.cl

cristiaan.perez@usach.cl

ignacio.villarroel.e@usach.cl

Se debe **copiar el enlace del video en el primer anexo del informe**. Es responsabilidad de los integrantes verificar que el video es visible antes de

la entrega, videos que hayan sido entregados, pero no puedan ser visualizados con la cuenta @usach del profesor o los ayudantes, serán calificados con nota mínima.

## 5. Fecha de Entrega

- **Fecha de entrega:** lunes 16 de octubre hasta las 23:59.

## 6. Problema propuesto

### 6.1. Descripción problema

Según el Artículo 118.<sup>9</sup> de la Constitución Política de Chile, una municipalidad es una corporación autónoma de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propio, a la cual le corresponde la administración de una comuna o agrupación de comunas, y cuya finalidad es satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el progreso económico, social y cultural de la comuna o agrupación de comunas. Uno de los principales mandatos de los municipios es la correcta asignación y administración de los fondos concursables, estos fondos son mecanismos de asignación de recursos que el Estado pone a disposición de la ciudadanía. Se pueden postular proyectos de toda índole: emprendimientos, establecimientos educacionales, fundaciones, corporaciones, ONGs, juntas de vecinos, dirigencias sociales, entre otros. Con el fin de optimizar la asignación de recursos, los administradores municipales estiman el Retorno Social de la Inversión (SROI, por sus siglas en inglés) de cada proyecto, siendo este un indicador fundamental para la selección de los proyectos que serán financiados. El problema que deben resolver los administradores municipales al momento de seleccionar los proyectos que serán financiados, se puede enunciar de la siguiente forma:

“Dado un conjunto de proyectos que postulan para ser financiados, cada uno de ellos con un costo y un SROI asociado, se busca seleccionar un subconjunto de proyectos de forma que la suma total de sus costos sea menor o igual que el presupuesto municipal destinado a fondos concursables y que maximicen el SROI total”



## 6.2. Datos

Disponibles en archivos con extensión .txt en Campus Virtual. Cada archivo de ejemplo registra los costos y SROI de un conjunto de proyectos que postulan a ser financiados. El archivo soluciones\_ejemplos.xlsx contiene las soluciones **óptimas** de todos los ejemplos.

### 6.2.1. Formato de archivos

Nombre de archivo:  $kpPI\_n\_pmax$

$n$ : cantidad de proyectos del ejemplo

$pmax$ : presupuesto municipal destinado a fondos concursables

Por ejemplo, el archivo de nombre  $kpPI\_6\_500.txt$  registra los costos y SROI de 6 proyectos, de entre los que se debe seleccionar un subconjunto de ellos para ser financiados, con un presupuesto municipal máximo de 500.

La figura nro. 1 muestra el formato del contenido de los archivos de ejemplo, donde cada línea registra el costo y el SROI de un proyecto.

SROI <sub>1</sub>	$c_1$
SROI <sub>2</sub>	$c_2$
⋮	
SROI <sub><math>n</math></sub>	$c_n$

Figura nro. 1: formato de los archivos de ejemplo.

$SROI_i$ : SROI del  $i$ -ésimo proyecto.

$c_i$ : costo del  $i$ -ésimo proyecto.