

# Laboratorio I - Programación y análisis de algoritmos numéricos Matlab

Estefanía Álvarez Manríquez (4.5 horas) *Departamento de Ingeniería Informática*  
*Universidad de Santiago de Chile, Santiago, Chile*  
 estefania.alvarez@usach.cl

**Resumen**—Este documento describe la estructura y contenido a considerar en la construcción de un informe de laboratorio para el curso de Estructura de Computadores. El escrito debe ser construido empleando LaTeX y no debe superar las 4 páginas de extensión, incluyendo: texto, fórmulas, algoritmos, tablas, imágenes y referencias. El documento comienza con un ENCABEZADO que contiene un TÍTULO con el número y nombre de la actividad, indicando entre paréntesis el número de horas que cada integrante destinó al desarrollo de esta. Posteriormente señala el nombre de los autores del documento y sus correos electrónicos. La sección de RESUMEN corresponde a un párrafo que NO debe tener más de 250 palabras y hace referencia al contexto de trabajo, indica el método aplicado, el resultado obtenido y la principal contribución. Debe cautivar al lector e invitarlo a leer el documento. Al esta sección se debe incluir 3 a 5 palabras o conceptos claves asociados a la actividad.

**Palabras claves**—palabra clave 1, palabra clave 2, palabra clave 3 y palabra clave 4.

## I. INTRODUCCIÓN

En el siguiente texto se presentarán algunos métodos realizados en Matlab con el fin de resolver sistemas de ecuaciones, pudiendo destacar Newton, Jacobi, Seidel, LU, Cholesky, QR, LSQR y LSQR Disperso. Esto para luego evaluarlos con diferentes matrices de entrada, y dependiendo de los resultados obtenidos, construir un gestor que permita discernir cuál método es mejor para resolver una matriz determinada dependiendo de las características que posea (matriz simétrica, dispersa, positiva, etc).

Entre los objetivos se pueden mencionar:

- Programar en Matlab métodos para resolver sistemas de ecuaciones y analizar los resultados de mínimo error obtenido.
- Construir un gestor parametrizado que determinado N características relevantes de las matrices de entrada utilice automáticamente uno de los métodos (mencionados anteriormente), dados parámetros de entrada.
- Medir eficacia, costo operacional y eficiencia de cada método, así como del gestor.

## II. MARCO TEÓRICO

Para comenzar, es necesario definir algunos conceptos claves para entender con mayor claridad la metodología aplicada:

### II-A. Matlab

### II-B. Sistemas de ecuaciones

### II-C. Algoritmos Numéricos

### II-D. Tablas

Para trabajar con tablas se recomienda seguir la estructura original de esta plantilla en forma de carpetas, e incluirlas mediante la instrucción **input**. La Tabla I ejemplifica el uso de esta funcionalidad. Una manera sencilla de crear tablas es usando el complemento de Excel llamado **excel2latex**.

Tabla I: Ejemplo de tabla

Columna 1	Columna 2	Columna 3	Columna 4
Ejemplo 1	A	A	A
Ejemplo 2	B	B	B
Ejemplo 3	C	C	C
Ejemplo 4	D	D	D

### II-E. Algoritmos

Los algoritmos se construyen sobre el ambiente **algorithm**. Al igual que las tablas se recomienda su inclusión usando la instrucción **input**. Para ejemplificar su uso, se ha construido el pseudocódigo mostrado en el algoritmo

### II-F. Fórmulas

Para crear una fórmula se usa el ambiente **equation**. La fórmula 1 fue desarrollada usando un **editor en línea** de ecuaciones para LaTeX.

$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2 \quad (1)$$

### II-G. Imágenes

LaTeX permite el uso de diferentes formatos de imágenes: eps, png, jpg, tiff, entre otros. Para incluir una imagen es necesario usar el ambiente **figure**, incorporando la descripción de la imagen mediante la instrucción **caption**. A modo de ejemplo se ha incluido la Figura 1.



Figura 1: Ejemplo de uso de imágenes (Lena)

$$\begin{cases} x_1^2 + x_2 - 37 = 0 \\ x_1 - x_2^2 - 5 = 0 \\ x_1 + x_2 + x_3 - 3 = 0 \\ X_{(0)} = (1, 1, 1)^T \end{cases}$$

### III. PARTE 1: MÉTODO DE NEWTON MULTIVARIABLE

Para desarrollar esta primera parte de la investigación se resolvió el siguiente sistema de ecuaciones utilizando el método de Newton para varias variables:

Cabe mencionar que se definió una tolerancia igual a  $10e-10$ . También, una vez se echó a correr el programa en Matlab, este encontró la solución en 8 iteraciones, y respecto a los errores resultantes, se puede mencionar que el mínimo corresponde a  $1,0008e-16$ .

A continuación se presentan los gráficos de convergencia y error normal que registró el programa durante su ejecución:

Como se puede apreciar en los gráficos anteriormente mostrados, a partir de la cuarta iteración las soluciones del sistema ya comenzaron a converger.

### IV. PARTE 2: MÉTODOS DE SOLUCIÓN SISTEMAS DE ECUACIONES

#### V. MATERIALES Y MÉTODOS

Como su nombre lo indica, esta sección se descompone en dos subsecciones: materiales y métodos.

##### V-A. Materiales

Describe en un párrafo los recursos computacionales y las herramientas empleadas para el desarrollo de la actividad.

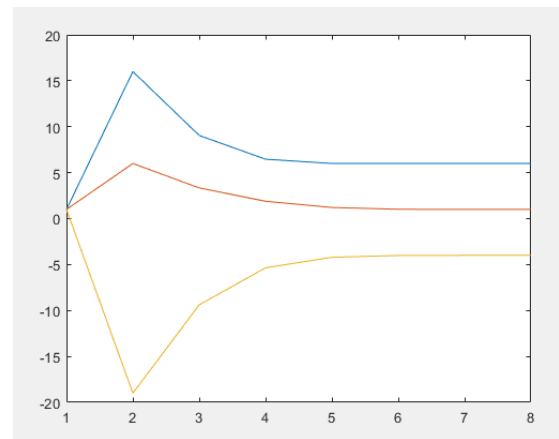


Figura 2: Gráfico de Convergencia

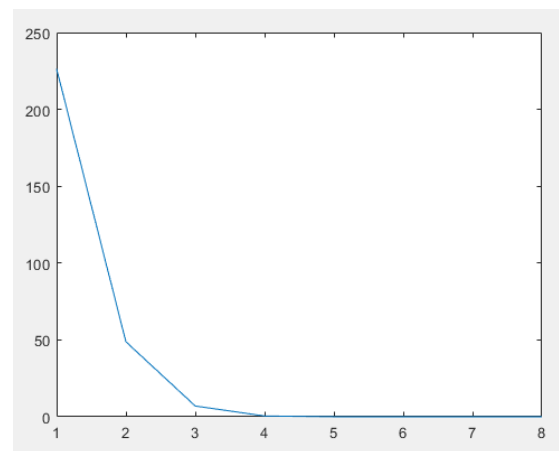


Figura 3: Gráfico de Errores

##### V-B. Métodos

Describe el procedimiento desarrollado. Puede contener subsecciones.

### VI. RESULTADOS

Esta sección presenta los resultados obtenidos, siguiendo el mismo orden de las etapas descritas en la sección V. Se debe acompañar de una explicación y un análisis en profundidad. Está permitido el uso de tablas y gráficos.

### VII. CONCLUSIONES

Efectúa una revisión del trabajo realizado, resumiendo los resultados obtenidos y la aportación de éstos en el ámbito estudiado. Debe ser breve y concisa. Además contiene los aspectos que se desprenden o quedaron fuera del alcance, que pueden ser considerados en actividades futuras.

#### REFERENCIAS

#### CONTRIBUCIÓN

Conceptualización, M.V.C. y J.G.G.; Metodología, M.V.C. y J.G.G.; software, M.V.C.; validación, J.G.G.; análisis, M.V.C.; investigación, M.V.C.; recursos, J.G.G.; preparación de datos, M.V.C. y J.G.G.; escritura de borrador, M.V.C. y

J.G.G.; revisión de la escritura y formalización, M.V.C.; formato y visualización, J.G.G; supervisión, M.V.C.; Todos los autores y autoras han leído y están de acuerdo con la entrega de este documento, así como el trato de principios éticos.