

# **MÉTODOS NUMÉRICOS CON APLICACIONES**

SOLÓN EFRÉN LOSADA H.  
NÉSTOR ORLANDO FORERO  
JUAN DAVID TOLE LOZANO

Losada H., Solón Efrén, autor

Métodos numéricos con aplicación a la ingeniería / Solón Efrén Losada H., Néstor Orlando Forero, Juan David Tole Lozano -- Segunda edición -- Bogotá : Ecoe Ediciones, 2023.  
298 páginas. -- (Ciencias básicas. Matemáticas)

Incluye datos curriculares de los autores -- Incluye índice alfabético -- Incluye bibliografía.

ISBN 978-958-503-523-2 -- 978-958-503-524-9 (e-book)

1. Cálculo numérico 2. Matemáticas - Enseñanza con ayuda de computadores 3. Ingeniería - Procesamiento de datos I. Forero, Néstor Orlando, autor II. Tole Lozano, Juan David, autor

CDD: 515 ed. 23

CO-BoBN- a1104217

---



**Área:** Ciencias básicas

**Subárea:** Matemáticas

ECOE  
EDICIONES

© Solón Efrén Losada H.  
© Néstor Orlando Forero  
© Juan David Tole Lozano

► Ecoe Ediciones S.A.S.  
info@ecoeediciones.com  
www.ecoeediciones.com  
Carrera 19 # 63 C 32 - Tel.: 919 80 02  
Bogotá, Colombia

**Primera edición:** Bogotá, enero del 2023

**ISBN:** 978-958-503-523-2  
**e-ISBN:** 978-958-503-524-9

Directora editorial: Claudia Garay Castro  
Coordinadora editorial: Paula Bermúdez B.  
Corrección de estilo: Miguel Pachon Higuera  
Diagramación: Denise Rodríguez  
Carátula: Wilson Marulanda Muñoz  
Impresión: Xpress Estudio Gráfico y digital  
Carrera 69 H # 77 - 40

*Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio  
sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.*

*Impreso y hecho en Colombia - Todos los derechos reservados*

*Con especial aprecio y cariño a nuestras familias,  
por su comprensión, estímulo y sacrificio.*



# CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	XIII
<b>CAPÍTULO 1. TEORÍA DEL ERROR</b> .....	1
1.1 Tipos de error .....	1
1.2 Aplicaciones en contexto.....	18
1.3 Ejercicios propuestos .....	22
1.4 Ejercicios de aplicación.....	23
<b>CAPÍTULO 2. SERIES DE TAYLOR</b> .....	25
2.1 Series de MacLaurin.....	25
2.2 Series de Taylor .....	31
2.3 Aplicaciones en contexto.....	41
2.4 Ejercicios propuestos .....	42
2.5 Ejercicios de aplicación.....	44
<b>CAPÍTULO 3. RAÍCES DE FUNCIONES</b> .....	47
3.1 Raíces reales de funciones .....	49
3.2 Aplicaciones en contexto.....	85
3.3 Ejercicios propuestos .....	86
3.4 Ejercicios de aplicación.....	88
<b>CAPÍTULO 4. RAÍCES REALES DE POLINOMIOS</b> .....	93
4.1 Preliminares sobre polinomios .....	93
4.2 Sucesiones de Sturm.....	101

4.3 Deflación polinomial .....	117
4.4 Algoritmo sugerido para hallar raíces reales de un polinomio.....	119
4.5 Raíces complejas de polinomios .....	128
4.6 Aplicaciones en contexto.....	137
4.7 Ejercicios propuestos .....	138
4.8 Ejercicios de aplicación.....	138
<b>CAPÍTULO 5. AJUSTE DE CURVAS .....</b>	<b>141</b>
5.1 Método de mínimos cuadrados .....	141
5.2 Linealización .....	148
5.3 Mínimos cuadrados vs linealización .....	154
5.4 Interpolación polinomial .....	161
5.5 Aplicaciones en contexto.....	185
5.6 Ejercicios propuestos .....	186
5.7 Ejercicios de aplicación.....	187
<b>CAPÍTULO 6. INTEGRACIÓN NUMÉRICA .....</b>	<b>189</b>
6.1 Aproximación por medio de funciones escalonadas.....	191
6.2 Aproximación por medio de un polinomio de grado 1 (método del trapecio).....	202
6.3 Aproximación por medio de un polinomio de grado 2 (método de Simpson).....	211
6.4 Aproximación de Newton-Cotes (orden superior) .....	219
6.5 Método de integración de Romberg.....	225
6.6 Aplicaciones en contexto.....	230
6.7 Ejercicios propuestos .....	231
6.8 Ejercicios de aplicación.....	232
<b>CAPÍTULO 7. DIFERENCIACIÓN NUMÉRICA .....</b>	<b>235</b>
7.1 Aproximación de la derivada hacia adelante .....	238
7.2 Aproximación de la derivada hacia atrás.....	241
7.3 Aproximación de la derivada centrada .....	241
7.4 Aplicaciones en contexto.....	243
7.5 Ejercicios propuestos .....	246
7.6 Ejercicios de aplicación.....	247
<b>CAPÍTULO 8. ECUACIONES DIFERENCIALES ORDINARIAS .....</b>	<b>249</b>
8.1 Solución numérica de E.D.O. de Orden uno .....	249
8.2 Método de Euler .....	250
8.3 Solución Numérica de EDO de Orden 2 .....	269
8.4 Aplicaciones en contexto.....	273
8.5 Ejercicios propuestos .....	276
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>283</b>
<b>RESPUESTAS.....</b>	<b>285</b>
<b>ÍNDICE ALFABÉTICO .....</b>	<b>297</b>