

Ejercicios de **Cálculo** diferencial

Germán Rojas | Sintya Serrano

PRIMERA EDICIÓN



ESCUELA
POLITÉCNICA
NACIONAL

FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

G. ROJAS - S. SERRANO

Ejercicios de Cálculo Diferencial



ESCUELA
POLITÉCNICA
NACIONAL

EJERCICIOS DE CÁLCULO DIFERENCIAL

GERMÁN ROJAS-SINTYA SERRANO

Este libro ha seguido el proceso editorial de la Escuela Politécnica Nacional en el que incluye la revisión por pares anónimos.

Comité Editorial: Marco Calahorrano (Editor en jefe)
Jenny Ruales (coeditora)
Cecilia Paredes
Leonardo Basile
Víctor Hidalgo

Técnico Operativo: Sebastián Laverde

Transcripción a L^AT_EX: Sintya Serrano
Miguel Zambrano
Christian Núñez

Diseño de portadas: Dirección de Relaciones Institucionales EPN

ISBN: 978-9978-383-55-1

Publicado bajo el Sello EPN Editorial
Vicerrectorado de Docencia Escuela Politécnica Nacional
Ladrón de Guevara E11-253
Quito-Ecuador

Primera edición: 2019
Primera impresión: 2019

©Escuela Politécnica Nacional 2019



Índice de contenidos

1. Límites	1
1.1. Aproximación a la definición de límite	1
1.2. Límites	4
1.3. Continuidad e interpretación geométrica del límite	11
1.4. Propiedades de límites	17
1.5. Generalizaciones de las propiedades de límite	20
1.6. Continuidad de funciones localmente iguales y teorema de cambio de variable	23
1.7. Teorema del sánduche	28
1.8. Límites unilaterales	30
1.9. Límites infinitos y al infinito	35
2. Derivada	45
2.1. Motivación de la derivada	45
2.2. Derivada: Definición y propiedades	52
2.3. Propiedades de la derivada	56
2.4. Regla de la cadena	59
2.5. Razones de cambio relacionadas	69
2.6. Derivación Implícita	74
2.7. Derivada de la función inversa	76
2.8. Derivadas de orden superior	79
2.9. Diferenciales	83
2.10. Cálculo de ceros de funciones derivables	86
3. Aplicaciones de la derivada	91
3.1. Monotonía, extremos y puntos críticos	91
3.2. Teoremas del valor intermedio	101
3.3. Convexidad y puntos de inflexión	106
3.4. Graficación de Funciones	114
3.5. Problemas de extremos	118
3.6. Regla de L'Hopital	130

Prefacio

En 2010 publicamos, conjuntamente con Juan Carlos Trujillo y Fabián Barba, el libro *Cálculo en una variable-Cálculo Diferencial*, cuya segunda edición se publicó en meses pasados. Dado el tamaño del libro, fue imposible incluir un número suficiente de ejercicios resueltos, lo que de alguna manera dificulta a los lectores el aprendizaje de los conceptos de Cálculo Diferencial y sobre todo de su aplicación, tarea que no puede considerarse como fácil.

Por esta razón, a fines de 2016, conjuntamente con Sintya Serrano, quien trabajaba entonces en el Departamento de Matemática de la Escuela Politécnica Nacional, decidimos realizar el presente trabajo, intitulado *Ejercicios de Cálculo Diferencial*. Su objetivo es pues el que los lectores del libro mencionado y quienes inicien el estudio de Cálculo Diferencial, dispongan de un número suficiente de ejercicios resueltos para poder guiarse en la laboriosa tarea de aprender las técnicas de razonamiento, resolución y redacción de problemas y ejercicios relacionados con el Cálculo Diferencial.

Los ejercicios resueltos y muchos propuestos han sido tomados del libro de texto [8], y algunos ejercicios fueron tomados de los textos que se mencionan en la bibliografía. El objetivo de este trabajo no fue el de crear nuevos ejercicios, sino de presentar ejemplos de resolución de ejercicios clásicos en el Cálculo Diferencial.

Para la realización de este trabajo contamos con el apoyo, que agradecemos profundamente, de las autoridades del Departamento de Matemática de la Escuela Politécnica Nacional, consistente en la asignación de algunas horas semanales en la planificación de nuestras labores académicas, para la elaboración del libro.

Germán Rojas y Sintya Serrano
Quito, agosto de 2017

EJERCICIOS DE **CÁLCULO DIFERENCIAL**

Germán Rojas | Sintya Serrano

“El libro es un ayuda útil para que un estudiante aprenda a resolver ejercicios de cálculo diferencial de un manera correcta y escrito en lenguaje matemático adecuado. La presentación es excelente. Utiliza el tercio lateral de cada página para gráficos y, en la primera parte para notas explicativas. Cada tema viene precedido de los conceptos, definiciones y resultados fundamentales necesarios para el desarrollo de los ejercicios” - Dr. Rolando Sáenz (universidad Central del Ecuador).

“El libro es un recurso valioso para estudiantes que quieran aprender a escribir las soluciones de mejor manera a los ejercicios y problemas planteados a lo largo del texto. Es un libro de apoyo fundamentalmente para estudiantes autónomos que quieran mejorar sus conocimientos fortaleciéndolos a través de los ejercicios propuestos y resueltos pues es un buen ejemplo de cómo escribir en lenguaje claro y con la simbología apropiada utilizada en matemáticas. La presentación es muy buena. Utiliza el espacio de cada página en una forma didáctica con notas explicativas. Cada tema viene precedido de los conceptos, definiciones y resultados fundamentales necesarios para el desarrollo de los ejercicios” - Dr. David Hervas (Universidad San Francisco).

ISBN: 978-9978-383-55-1



EPN
editorial

**FACULTAD
DE CIENCIAS**