

# FUNDAMENTOS DE LAS MATEMÁTICAS

Compilación de ideas fundamentales para el desarrollo de matemáticas avanzadas

Alejandro Sánchez Yalí  
Juan Pablo Restrepo

PRIMERA EDICIÓN

# Índice general

<b>1. La genesis del análisis de Fourier</b>	<b>1</b>
1.1. Introducción histórica . . . . .	1
<b>Apéndice: Material Complementario</b>	<b>2</b>
.1. Demostraciones Adicionales . . . . .	2
.2. Tablas de Símbolos . . . . .	2

# Índice de figuras

# Índice de cuadros

# Capítulo 1

## La genesis del análisis de Fourier

Respecto a las investigaciones de d'Alembert y Euler, ¿no podría añadirse que, si conocían esta expansión, hicieron un uso muy imperfecto de ella? Ambos estaban persuadidos de que una función arbitraria y discontinua nunca podría resolverse en series de este tipo, y ni siquiera parece que alguien hubiera desarrollado una constante en cosenos de arcos múltiples, el primer problema que tuve que resolver en la teoría del calor.

---

*J. Fourier, 1808-9*

### 1.1 Introducción histórica

Durante el siglo XVIII, matemaáticos como Jean Le Rond d'Alembert(1717-1783) y Leonhard Euler (1707-1783) investigaron la ecuación de onda para describir el movimiento de una cuerda vibrante (Stein & Shakarchi, 2003). Aunque en 1753 Daniel Bernoulli (1700-1782) propuso que cualquier movimiento en la cuerda podía expresarse como una suma infinita de oscilaciones sinusoidales (armónicos), Euler y d'Alembert Euler y d'Alembert rechazaron la propuesta de Bernoulli, argumentando que una suma de funciones suaves y periódicas (como senos y cosenos) jamás podría representar una curva que no fuera inherentemente suave o que tuviera comportamientos no periódicos en su origen (Rodríguez-del-Río & Zuazua, s.f.). En esa época, se creía firmemente que una función con discontinuidades nunca podría ser representada por una serie de funciones continuas y suaves como el seno y el coseno.

La revolución en el pensamiento matemático llegó con Joseph Fourier (1768-1830) a principios del siglo XIX (Sensenbaugh, 2023), (Wikipedia contributors, 2024). Mientras servía como prefecto en Isère, Francia, Fourier comenzó a experimentar con la difusión térmica, adoptando un enfoque fenomenológico: no buscaba entender qué era el calor, sino las leyes matemáticas que gobernaban su propagación. En su memoria de 1807, *Mémoire sur la propagation de la chaleur dans les corps solides*, (fourier1807), Fourier derivó la ecuación del calor basándose en el principio de conservación de la energía y en la ley que establece que el flujo de calor es proporcional al gradiente negativo de la temperatura.

# Apéndice: Material Complementario

## **.1 Demostraciones Adicionales**

Aquí puedes incluir demostraciones más detalladas o extensas que no encajan en el cuerpo principal del libro.

## **.2 Tablas de Símbolos**

Aquí puedes incluir tablas de símbolos lógicos y matemáticos de referencia.

# Bibliografía

- Stein, E. M., & Shakarchi, R. (2003). *Fourier Analysis: An Introduction* (Vol. 1). Princeton University Press. <https://assets.press.princeton.edu/chapters/s7562.pdf>
- Sensenbaugh, R. (2023). Joseph Fourier. <https://www.ebsco.com/research-starters/history/joseph-fourier>
- Wikipedia contributors. (2024). Joseph Fourier. [https://en.wikipedia.org/wiki/Joseph\\_Fourier](https://en.wikipedia.org/wiki/Joseph_Fourier)
- Rodríguez-del-Río, R., & Zuazua, E. (s.f.). Series de Fourier y fenómeno de Gibbs. [https://verso.mat.uam.es/web/ezuazua/documentos\\_public/archivos/personal/conferencias/cubo.pdf](https://verso.mat.uam.es/web/ezuazua/documentos_public/archivos/personal/conferencias/cubo.pdf)