

13 de noviembre de 2025

Aprendizaje activo con Scilab en el estudio de Series de Fourier

Alejandra F. Zorzi, María B. Celis, José A. Semitiel

Escuela de Formación Básica, Departamento de Matemática, Ingenierías, Cálculo IV

RESUMEN

Esta experiencia se desarrolla en el marco del Proyecto de Investigación 80020240200013UR *Estrategias de estudio de la matemática en carreras de Ingeniería basadas en problemas y en el lenguaje de programación y el cálculo numérico*. Con el propósito de integrar herramientas de programación en la enseñanza de las asignaturas básicas, se implementó en **Cálculo IV** un trabajo práctico sobre **Series de Fourier**, utilizando el software **Scilab**. La experiencia se enmarca en la metodología **STEAM**, que promueve la resolución de problemas, la creatividad y el aprendizaje activo.

PROBLEMA PLANTEADO

Los estudiantes suelen tener dificultades para interpretar el significado de la convergencia de las series de Fourier. Además, enfrentan desafíos para relacionar e interpretar los procedimientos analíticos y los resultados visuales. Se plantea incorporar **Scilab** como herramienta que permita **ver, comparar y analizar visualmente la convergencia** de las series.

OBJETIVOS

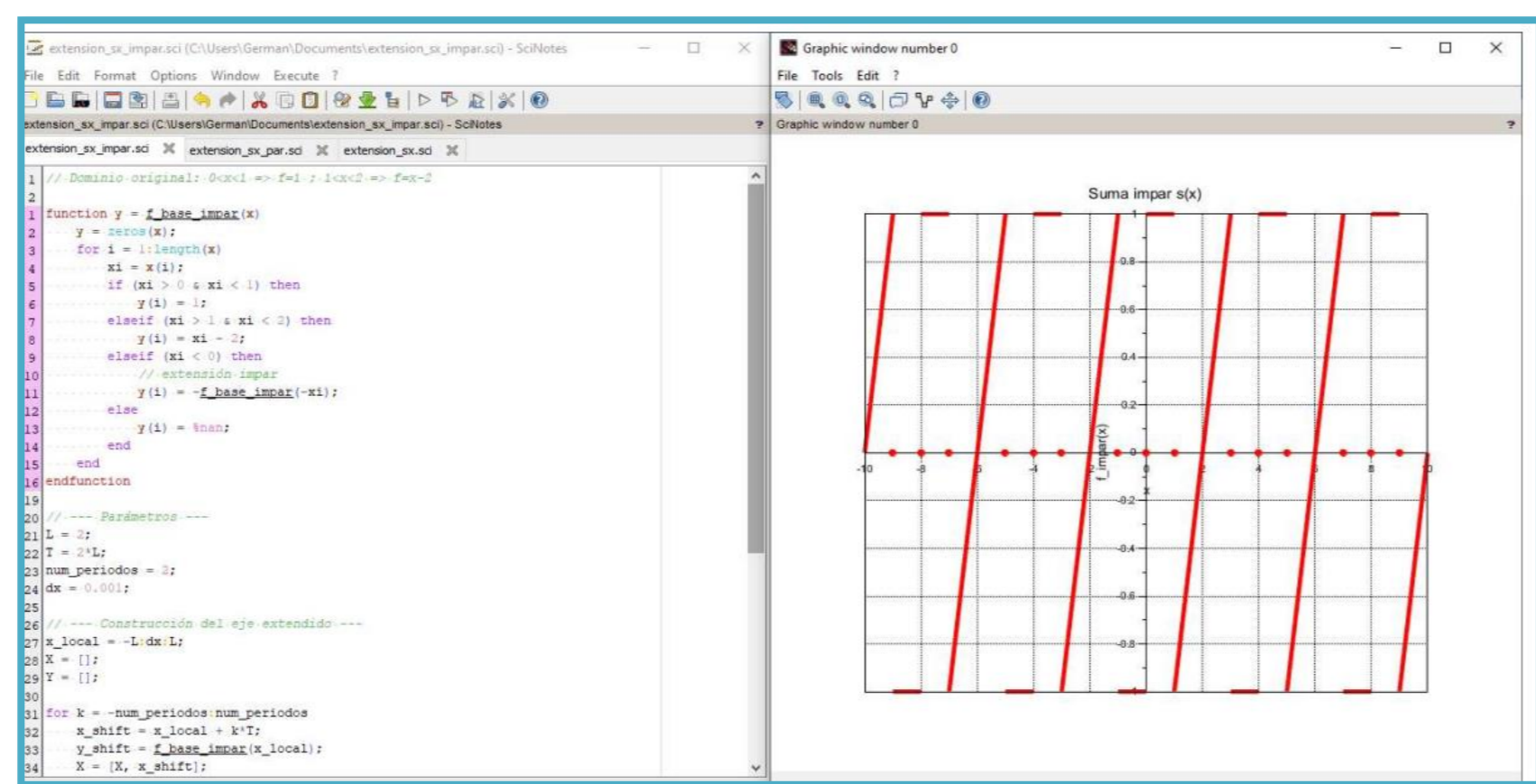
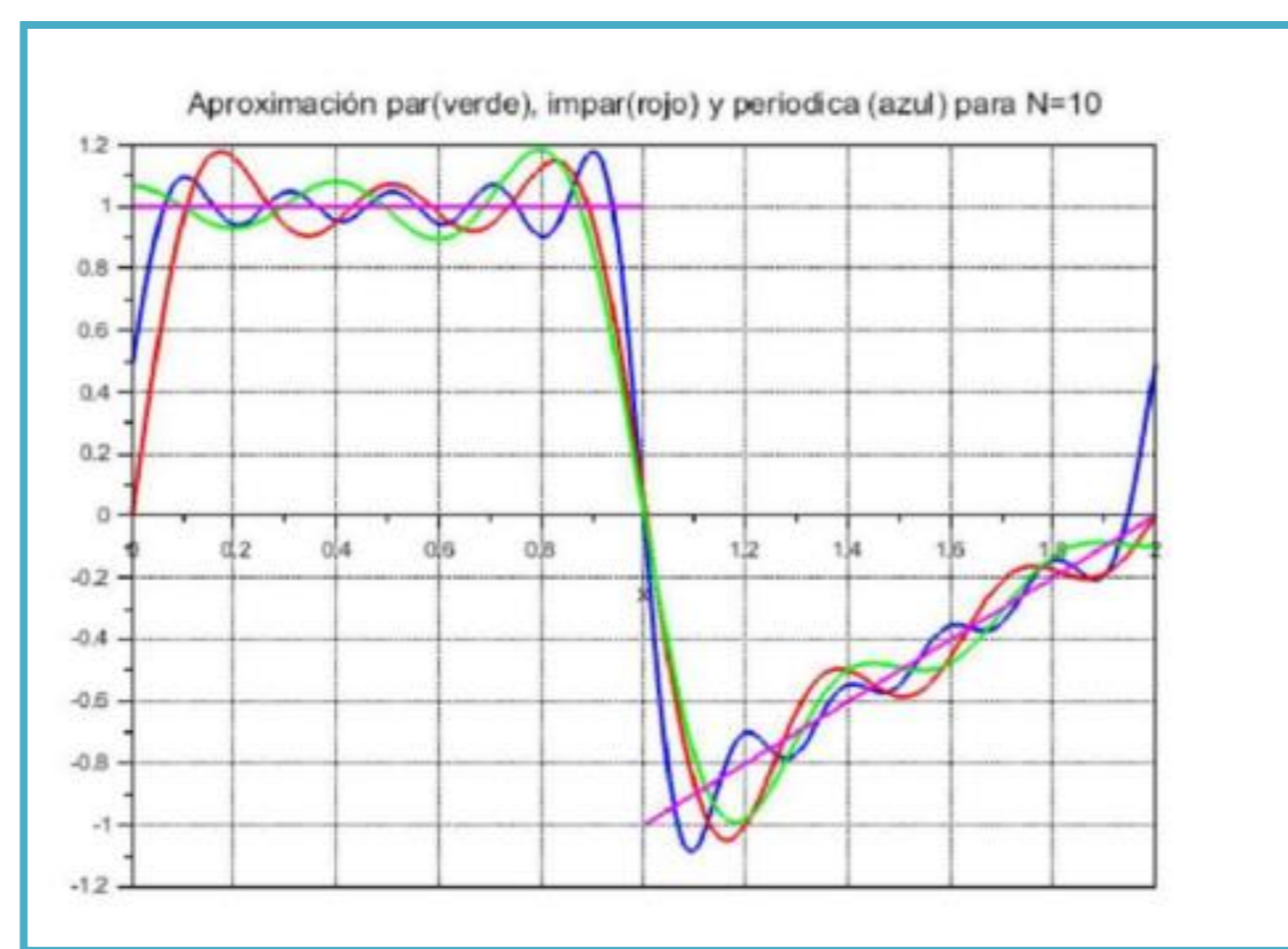
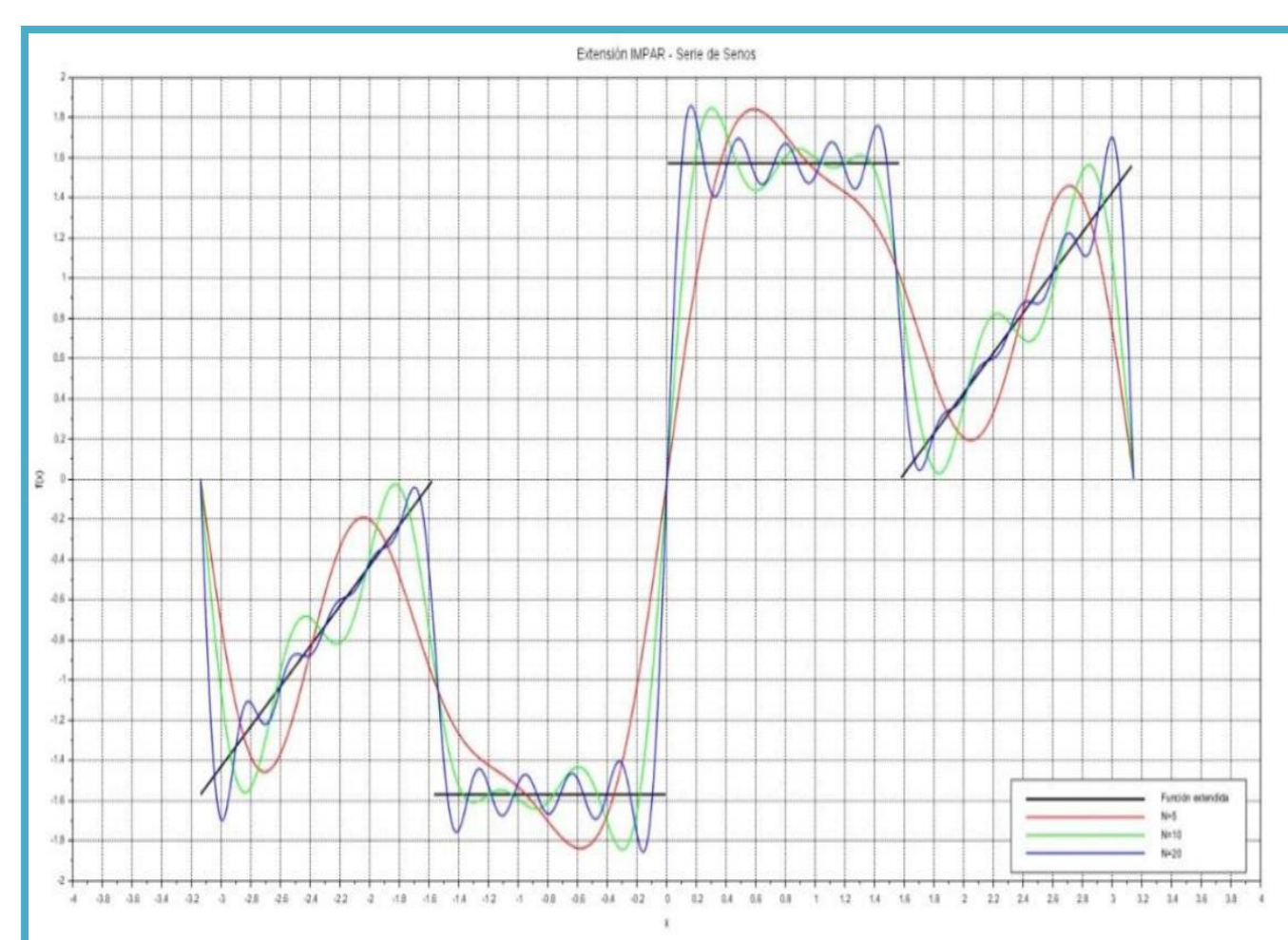
- Promover una comprensión profunda y significativa de los conceptos asociados a las Series de Fourier.
- Integrar el uso del software Scilab como herramienta para la visualización y la simulación numérica de los resultados.
- Impulsar el trabajo colaborativo y la reflexión crítica sobre los procesos y conclusiones obtenidas.
- Fortalecer las competencias digitales y computacionales en la formación de futuros ingenieros.

METODOLOGÍA

El análisis se realizó a partir de los informes grupales del Trabajo Práctico “Series de Fourier” (Cálculo IV, Ingenierías, 2025). Se examinaron las producciones de los estudiantes (códigos, gráficos y reflexiones) en tres ejes:

1. Implementación en Scilab: estructura del código, definición de funciones y generación de gráficos.
2. Visualización de la convergencia de la Serie de Fourier: representación de sumas parciales.
3. Análisis de estrategias de resolución de dificultades y registro de los errores frecuentes.

ALGUNAS CAPTURAS DE PANTALLA DE LOS TRABAJOS PRÁCTICOS



Reflexión Grupal

Durante el desarrollo del trabajo práctico, una de las principales dificultades fue el **cálculo manual de los coeficientes de Fourier**, especialmente en la integración por partes y en la correcta definición de las extensiones par e impar de la función.

En la parte de implementación en Scilab, tuvimos dificultades con la **construcción de la función periódica** y el **manejo de discontinuidades** para evitar que los gráficos mostraran uniones verticales en los saltos de la función. Mediante la visualización de los videos, investigación, prueba y error logramos solucionar todas las dificultades.

Además, el trabajo en equipo permitió compartir ideas y conocimientos necesarios para la realización del trabajo en su totalidad. Este compartir facilitó comprender mejor el comportamiento de las series y consolidar la relación entre la teoría analítica y su implementación en Scilab.

Reflexión grupal

Las principales dificultades que enfrentamos en la resolución de este trabajo práctico fueron: realizar integración por partes (en cuanto al cálculo manual) y escribir el código para realizar las gráficas de las funciones y las sumas parciales. De estos dos puntos, la parte de escribir el programa en Scilab fue la más desafiante porque no teníamos las herramientas suficientes para poder hacerlo. Aún así, buscando más información acerca del tema vía Internet y consultando con otros compañeros cómo ellos lo habían resuelto, pudimos completar lo pedido.

RESULTADOS

- **Comprensión visual:** la utilización de Scilab permitió a los estudiantes observar la convergencia de las series y distinguir claramente el fenómeno de Gibbs.
- **Errores recurrentes:** se detectaron dificultades en la definición de funciones periódicas y en la superposición de gráficos comparativos.
- **Autonomía y colaboración:** la búsqueda de soluciones en foros, videos y el intercambio entre grupos fortaleció el aprendizaje activo.
- **Valor didáctico:** los estudiantes destacaron que la simulación numérica los ayudó a “entender lo que antes era sólo algebraico”.

REFLEXIONES FINALES

A pesar de los desafíos iniciales en la implementación del código, la experiencia reforzó la capacidad de los estudiantes para fortalecer el pensamiento analítico, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo. El empleo de Scilab resultó ser una herramienta valiosa que facilitó la visualización y la comprensión de la convergencia de las Series de Fourier. La experiencia confirma el potencial de los entornos de programación libre en la enseñanza de la matemática aplicada en Ingeniería, consolidando un enfoque activo, experimental y tecnológicamente integrado.