Editorial

Cinco Sabores Matemáticos: Una Degustación Teórica y Aplicada.

Se presenta un volumen especial de la revista **FARAUTE** de la Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología de la Universidad de Carabobo, destinado a la divulgación de contribuciones recientes en disciplinas matemáticas. Este número reúne cinco artículos de investigación que abarcan las áreas de álgebra, análisis y métodos numéricos, los cuales reflejan la diversidad de la producción investigativa de la institución. Los trabajos incluidos son resultado de colaboraciones entre grupos de investigación y tienen como objetivo apoyar la difusión de conocimiento científico de alta calidad.

Todos los manuscritos que componen este volumen fueron sometidos a un riguroso proceso de evaluación bajo la modalidad de doble ciego, con al menos dos revisores especialistas por artículo. Este procedimiento garantiza la originalidad, solidez y claridad de las contribuciones, asegurando así el estándar de excelencia que caracteriza a la revista **FARAUTE**.

A continuación, se presenta un resumen conciso del contenido de este volumen especial:

El artículo ***"Modelo axiomático de una nueva técnica para la descomposición en fracciones simples"***, por Franzyuri Hernández y Esteban Flores, aborda una de las operaciones más fundamentales del álgebra y el análisis matemático. Si bien la descomposición en fracciones simples es una herramienta indispensable en campos como el cálculo integral, las transformadas de Laplace y la teoría de control, los métodos convencionales —basados en la igualación de coeficientes que deriva en sistemas de ecuaciones lineales— adolecen de una creciente ineficiencia computacional al enfrentarse a denominadores de alto grado, raíces múltiples o factores cuadráticos irreducibles.

Frente a esta limitación, los autores presentan una contribución paradigmática: un modelo axiomático innovador que redefine el enfoque tradicional. La técnica propuesta se sustenta en tres pilares fundamentales:

1. Un principio algebraico basado en sustituciones estratégicas que, en lugar de requerir la solución de un sistema de ecuaciones, permite la determinación directa y expedita de los coeficientes mediante un proceso de inspección sistemática.
2. La construcción de un marco teórico riguroso que, a partir de axiomas y teoremas sobre polinomios y divisibilidad, no solo valida el método sino que también garantiza su generalidad y corrección para cualquier caso válido.
3. El diseño de un algoritmo optimizado explícitamente para manejar de manera eficiente los escenarios más complejos, como raíces repetidas o polinomios de alto orden, reduciendo significativamente la carga operacional y el potencial de error.

Este trabajo trasciende la mera presentación de un "truco" algebraico; establece los cimientos formales de una metodología superior, ofreciendo a estudiantes y profesionales que se desarrollen en el campo de las matemáticas una herramienta más poderosa, elegante y computacionalmente eficiente para una operación matemática ubicua.

En ***"Estudio comparativo: método gráfico vs. Newton-Raphson en redes de flujo"***, Enrique Flores, Antoinette Freites y Arquímedes González abordan un problema central de la ingeniería mecánica. Este artículo presenta un análisis comparativo riguroso entre el método gráfico y el método de Newton-Raphson para la resolución de redes de flujo de fluidos, específicamente para el cálculo de caudales en tuberías. El estudio se basa en tres casos de estudio de complejidad creciente, tomados de la literatura técnica, que difieren en el número de tuberías y nodos que componen la red.

Para cada caso, se calcularon los caudales mediante ambos métodos y se evaluó su precisión en comparación con los valores de referencia reportados. La métrica de evaluación consistió en el cálculo de los errores relativos individuales de cada caudal y, de manera global, en la suma de los cuadrados de los errores relativos para cada red.

Los resultados demuestran que, si bien ambos métodos proporcionan aproximaciones satisfactorias, existen diferencias significativas en su desempeño. Se observó que la magnitud del error relativo varía considerablemente dependiendo del método empleado y de la tubería específica analizada. Contrario a lo que podría esperarse de un método numérico de segundo orden como Newton-Raphson, el método gráfico mostró un desempeño general superior en los casos estudiados. Este método consiguió errores relativos inferiores al 1 % en la mayoría de los caudales calculados y registró el menor valor de la suma de errores cuadráticos en dos de los tres casos, lo que sugiere una robustez notable para este tipo de problemas de ingeniería.

Luis Rodríguez, en su trabajo ***"Cuatro ecuaciones recurrentes que debes conocer"***, trasciende el mero listado sugerido por el título para presentar una revisión metodológica unificada y elegante. El artículo propone y aplica un marco de resolución basado en el análisis del núcleo (kernel) del operador lineal de retardo para abordar ecuaciones en diferencias lineales de segundo orden. La potencia y generalidad de este método abstracto son demostradas de manera pedagógica a través de la resolución de cuatro problemas clásicos y aparentemente disímiles: el problema de la ruina del jugador, la sucesión de Fibonacci, una aproximación griega a $\sqrt{2}$ y el conocido problema de las torres de Hanói. El autor demuestra de manera convincente cómo la formulación matemática de cada uno de estos problemas conduce al estudio de una estructura común subyacente, la cual es elucidada eficientemente mediante este enfoque operacional. Este trabajo no solo ofrece soluciones, sino que proporciona a estudiantes e investigadores una herramienta teórica poderosa y unificadora para el campo de las ecuaciones en diferencias.

La contribución de Carlos Cadenas y Ángel Padilla, ***"Resolución de sistemas lineales complejos simétricos provenientes de discretizar la ecuación de Helmholtz 1D"***, se sitúa en el corazón del análisis numérico aplicado a problemas de propagación de ondas. Los autores abordan el desafío computacional de resolver eficientemente los sistemas lineales complejos simétricos no-hermitianos que surgen de la discretización de la ecuación de Helmholtz 1D mediante el método de elementos finitos discontinuo local Galerkin (LDG).

Tras presentar de manera concisa el problema modelo y la formulación LDG clásica que deriva en un sistema acoplado de ecuaciones en diferencias, el trabajo se centra en la etapa crítica de la solución algebraica. La investigación propone y realiza un análisis comparativo de dos métodos de subespacios de Krylov específicamente diseñados para explotar la estructura compleja simétrica del sistema. Este estudio comparativo evalúa el desempeño de estos solucionadores iterativos en términos de convergencia y eficiencia computacional, con el objetivo de identificar la metodología óptima para este tipo de problemas. El artículo culmina presentando los resultados de exhaustivas pruebas numéricas que validan el enfoque propuesto y demuestran la superioridad de una de las estrategias iterativas para alcanzar una solución precisa de manera rápida y efectiva.

Finalmente, Armando Hernández, Aldo Reyes y Luis Rodríguez cierran el volumen con ***"Algunas propiedades de la suma de dígitos binarios"***. Este estudio se enmarca en la intersección entre la teoría de números, la combinatoria y la informática teórica. Los autores profundizan en el análisis de la función suma de dígitos, explorando y demostrando nuevas propiedades, identidades o cotas relacionadas con este objeto matemático, cuya relevancia trasciende lo teórico al tener implicaciones en criptografía y teoría de la computación.

Agradecimientos

Como Editor Invitado, agradezco a los autores por sus contribuciones y por haber seleccionado esta publicación para difundir sus resultados. Se reconoce la labor de los revisores anónimos, cuyas evaluaciones y observaciones fueron determinantes para elevar la calidad de los manuscritos y asegurar el rigor académico del volumen. Asimismo, se extiende el agradecimiento al Dr. José Gregorio Marcano Chivico, Decano de la Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología, al Editor Jefe de **FARAUTE** y al equipo editorial por el apoyo logístico y el profesionalismo demostrado durante el proceso de edición y publicación.

Se espera que este volumen especial sirva como material de referencia para la comunidad académica y como incentivo para colaboraciones investigativas futuras en el ámbito matemático.

"Larga vida y prosperidad".

Atentamente,

Dr. Franzyuri Fernando Hernández Fajardo
Editor Invitado
Profesor Titular – Departamento de Matemáticas
Facultad Experimental de Ciencias y Tecnología
Universidad de Carabobo, Venezuela.