



Seminario de Matemática Aplicada

Conferencia
por
Pablo Solán Fustero

Departamento de Matemática Aplicada. Escuela de Ingeniería y Arquitectura
Universidad de Zaragoza

"Problemas hiperbólicos y modelos de orden reducido basados en la descomposición ortogonal adecuada"

Resumen:

La simulación numérica de flujos complejos mediante la resolución de Ecuaciones en Derivadas Parciales (EDP), suele conllevar un coste computacional prohibitivo, especialmente en escenarios que requieren múltiples evaluaciones o respuestas en tiempo real. En este contexto, los **Modelos de Orden Reducido (ROM)**, basados en la **Descomposición Ortogonal Adecuada (POD)**, emergen como una alternativa idónea de aceleración de cálculo. A diferencia de otras, los ROMs logran una reducción drástica de la dimensionalidad del sistema, ya que proyectan el problema sobre un subespacio de baja dimensión que captura la esencia física del fenómeno, permitiendo obtener soluciones con una alta precisión y un speed-up varios órdenes de magnitud superior.

El marco del trabajo se centra en las **EDPs hiperbólicas**, fundamentales para describir fenómenos de transporte y propagación, sobre todo en las **ecuaciones de aguas poco profundas** para la modelización de flujos de lámina libre. Bajo esta premisa, mi trabajo de tesis ha expandido las capacidades de los ROM en tres vertientes estratégicas: la aceleración del cálculo en escenarios realistas [1], la predicción de soluciones más allá del tiempo de entrenamiento [2] y la calibración de parámetros distintos a los utilizados en la fase de aprendizaje [3], mejorando así la robustez y generalización del modelo.

Bibliografía:

- [1] P. Solán-Fustero, J.L. Gracia, A. Navas-Montilla, P. García-Navarro, Combination of intrusive POD-based reduced-order models and augmented Riemann solvers applied to unsteady 2D shallow water equations, *Com. Met. App. Mec. Eng.*, 436, 2025.
- [2] P. Solán-Fustero, J.L. Gracia, A. Navas-Montilla, P. García-Navarro, A POD-based ROM strategy for the prediction in time of advection-dominated problems, *J. Com. Phy.* 471, 2022.
- [3] P. Solán-Fustero, J. L. Gracia, A. Navas-Montilla, Pilar García-Navarro. Parametrized intrusive POD-based reduced-order models applied to advection-diffusion-reaction problems. *Mathematical Biosciences and Engineering*, 2025, 22(7): 1825-1860.

Día: Viernes 27 de febrero de 2026

Hora: 12:00

Lugar: Aula 22, Edificio Torres Quevedo de la Escuela de Ingeniería y Arquitectura