

Propuesta de tesis doctoral

Métodos cuántico-clásicos para fluidodinámica computacional



Descripción

Se propone desarrollar algoritmos híbridos cuántico-clásicos para la simulación multiescala de problemas de mecánica de fluidos a partir de una línea de investigación incipiente [1,2]. La tesis estudiará métodos eficientes para resolver problemas periódicos representativos de escala fina, incluyendo formulaciones espectrales, tratamiento de la incompresibilidad, no linealidad y cálculo de observables homogenizados, y su integración con solvers clásicos de escala macroscópica. Se implementarán métodos clásicos de referencia y prototipos cuánticos, inicialmente en simuladores y emuladores con ruido, junto con demostraciones seleccionadas en hardware cuántico real. El objetivo será identificar qué componentes del cálculo de escala fina pueden beneficiarse del cómputo cuántico y cómo incorporarlos en un flujo de trabajo multiescala concurrente.

[1] J. M. Gimenez et al., "A multiscale Pseudo-DNS approach for solving turbulent boundary-layer problems," *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering*, 437, 117804, 2025.
[2] J. M. Gimenez, F. Cirak and M. Ortiz, "A Quantum Spectral Solver for Periodic Incompressible Stokes Flow," arXiv:2606.30447, 2026.

Requisitos

Se buscan perfiles proactivos con interés en métodos numéricos, fluidodinámica computacional, programación científica y computación cuántica.

- Graduados o próximo a graduarse en Ingeniería Informática, Mecánica, Aeronáutica, Licenciatura en Física, Computación o carreras afines.
- Sólida formación en Programación, Matemática, Álgebra y Física.
- Capacidad para el análisis de problemas y el aprendizaje de herramientas computacionales.
- Conocimientos de inglés en lectura y escritura.
- Capacidad para trabajar en equipo, iniciativa y compromiso con las actividades de investigación.

Se ofrece

- Incorporación a un grupo de investigación consolidado y altamente especializado en simulación computacional aplicada y participación en redes de trabajo a nivel internacional.
- Formación en herramientas de simulación para el análisis de problemas de aerodinámica externa con aplicación en industria aeronáutica, automóvil, energía eólica onshore/offshore/urbana, entre otros.
- Asistencia a congresos, cursos de posgrado y publicación en revistas científicas internacionales.
- Dirección y acompañamiento permanente por investigadores con amplia experiencia en el área.

Lugar

El trabajo se desarrollará en Centro de Investigación en Métodos Computacionales **CIMEC (UNL-CONICET)**, Santa Fe (3000), Argentina. También habrá vinculación científica internacional con el CIMNE (Barcelona).

Duración

La tesis doctoral se encuadra en la duración de una tesis doctoral financiada por CONICET por 5 años. El doctorado es categoría A (CONEAU), impartido por la Universidad Nacional del Litoral.

Fechas importantes

Fecha límite de contacto: 14 de agosto de 2026
Cierre de la convocatoria 21 de agosto de 2026.
Inicio de la beca 1 de abril de 2027.

Contacto

Juan M. Gimenez jmgimenez@cimne.upc.edu

Mario Storti mario.storti@gmail.com

