

# Tema Selecto

## Programación en Paralelo de Métodos de Descomposición de Dominio

**Dr. Ernesto Rubio y M.C. Antonio Carrillo**

Este curso tiene como propósito mostrar las bases de la metodología que se utiliza para aplicar el cómputo en paralelo a la modelación matemática y computacional de sistemas continuos.

Para facilitar la comprensión de las ideas básicas, se ha tomado un ejemplo muy sencillo: la ecuación de Laplace, que gobierna los modelos de muchos sistemas de la ingeniería y de la ciencia (física, química y muchas más).

Utilizando el método del elemento finito (FEM) y aplicando el método de descomposición de dominio (DDM), se deriva el Complemento de Schur tanto secuencial como paralelo en C++ y MPI. El código que así se obtiene puede ejecutarse en cualquier cluster que tenga los compiladores de C++ y la librería de paso de mensajes MPI.

### Objetivos

Introducir a los participantes en las aplicaciones del cómputo en paralelo, a la modelación matemática y computacional de sistemas continuos de interés en la ciencia y la ingeniería.

### Temario

1. La ecuación de Laplace y su solución
2. Método de elemento finito (FEM)
3. Solución de la ecuación de Laplace usando FEM en C++
  - 3.1 Alcances y limitaciones
  - 3.2 Optimizaciones (librerías, directivas de compilación, hilos)
4. Método Subestructuración o de complemento de Schur en C++
5. Solución de la ecuación de Laplace usando complemento de Schur secuencial
  - 5.1 Alcances y limitaciones
  - 5.2 Optimizaciones (librerías, directivas de compilación, hilos)
6. Programación paralela en C++ y MPI
7. Solución de la ecuación de Laplace usando complemento de Schur paralelo
  - 7.1 Alcances y limitaciones
  - 7.2 Optimizaciones (librerías, directivas de compilación, hilos)
8. Análisis comparativo de la ejecución
  - 8.1 FEM, Schur secuencial y paralelo
9. Análisis de la comunicación entre nodos del esquema maestro-esclavo