

## Modelización matemática, simulación, optimización y control en ciencia y tecnología

### Breve descripción

Nuestro grupo desarrolla y estudia modelos matemáticos para el diseño de prototipos y de procesos en ciencia y tecnología. También se desarrollan paquetes de software para la simulación que se requiera.

Nuestras líneas de investigación abarcan un amplio espectro: análisis de riesgos, propagación de epidemias, derrames de petróleo, baterías de iones de litio, alta presión, procesamiento de imágenes, combustión, elasticidad, estructuras, lubricación, nuevos materiales, catálisis, homogeneización, congelación, climatología, fusión nuclear, y más.

### ¿Cómo funciona?

La parte interesada nos explica el proceso o el prototipo que quiere modelizar. A partir de dicha información se elabora un modelo matemático en base a leyes físicas apropiadas (como las leyes de conservación de masa, etc.), se analiza el modelo resultante, se desarrolla un modelo matemático discreto para obtener su solución numérica, se elabora un algoritmo para la resolución de dicho modelo discreto y se implementa en un lenguaje adecuado para la obtención de un software de simulación. Los resultados numéricos se validan con datos experimentales (si los hay). Finalmente, se pueden hacer estudios para la optimización o el control de los procesos simulados o del prototipo a diseñar.

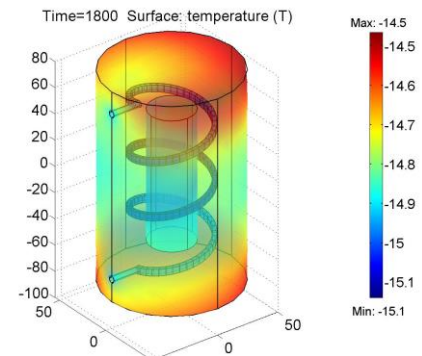


Figura 1. Simulación de un prototipo de equipo de alta presión.

### ¿Qué problema resuelve?

Ahorro de costes y tiempo en el diseño de prototipos y en la toma de decisiones relacionadas con diversos procesos.

- El ahorro de costes se debe a que disponer de un modelo matemático que permita simular en el ordenador los prototipos y procesos en los que se esté interesado evita tener que hacer multitud de ensayos experimentales, que suelen tener un elevado coste.
- El ahorro de tiempo se debe a que la obtención de resultados suele ser casi inmediata una vez que se dispone del software de simulación. Sin embargo, la realización de experimentos y recogida de datos (cuando ésta es posible) suele necesitar de una cantidad de tiempo considerable.

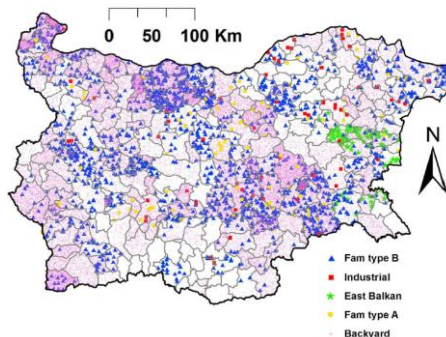


Figura 2: Simulación del desarrollo de una epidemia de Fiebre Porcina Clásica en Bulgaria

El uso de un software de simulación permite comparar de manera muy rápida potenciales cambios en el diseño del prototipo o en el proceso de interés. Es por tanto una herramienta de gran ayuda para la toma de decisiones, sin necesidad de basarse exclusivamente en la experiencia e intuición del equipo de personas que debe tomar las decisiones.



## ¿Dónde se ha desarrollado?

---

El desarrollo se hace en el Grupo de Investigación MOMAT (Modelos Matemáticos en Ciencia y Tecnología). Entre sus principales actividades se encuentran las siguientes: Desarrollo de Proyectos de Investigación; Desarrollo de software; Convenios con empresas y entidades gubernamentales.

## Responsable de la investigación

---

Ángel Manuel Ramos del Olmo, [angel@mat.ucm.es](mailto:angel@mat.ucm.es)

Departamento: **Matemática Aplicada**

Facultad: **Ciencias Matemáticas**