

Tema: **Nuevos métodos en Integración geométrica**

Resumen: Uno de los principales objetivos del análisis numérico y la matemática computacional ha sido convertir los fenómenos físicos en algoritmos que produzcan aproximaciones numéricas suficientemente precisas, asequibles y robustas. Por ello, las simulaciones numéricas son hoy una herramienta inestimable para explorar la dinámica de las ecuaciones diferenciales no lineales. A finales de la década de 1980, y a lo largo de la década de 1990, surgió el campo de la Integración Geométrica para diseñar y analizar métodos numéricos para ecuaciones diferenciales ordinarias y, más recientemente, para ecuaciones diferenciales parciales que preservan exactamente (es decir, hasta el error de redondeo) la mayor parte posible de las estructuras geométricas subyacentes. En particular, en muchos problemas derivados de la ciencia y la ingeniería la estructura geométrica subyacente afecta al comportamiento cualitativo de las soluciones. En consecuencia, los métodos numéricos que preservan la geometría de un problema suelen producir simulaciones cualitativamente más precisas.

Actualmente estamos desarrollando en el ICMAT una prometedora línea de investigación sobre integración geométrica. Utilizando nociones de levantamientos de aplicaciones de discretización a fibrados vectoriales nos ha permitido derivar sistemáticamente integradores geométricos para sistemas definidos por una función lagrangiana o hamiltoniana. Construcciones estándar en geometría simpléctica, Poisson, etc crean un marco geométrico idóneo para obtener varios integradores que se demuestra que preservan la estructura geométrica por construcción.

Se introducirá al alumno/a en estos temas, trabajando en aplicaciones y extensiones de esta teoría y en nuevas aplicaciones de estas novedosas técnicas que incluyen redes neuronales geométricas.