

**SOLICITUD AL CONSEJO SOCIAL DE LA UPCT DE
LA ADJUDICACIÓN DE UNA BECA-COLABORACIÓN
MECD**

DEPARTAMENTO:	Matemática Aplicada y Estadística
TITULACION:	Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales, Grado en Ingeniería Mecánica, Grado en Ingeniería Química Industrial, Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática, Grado en Ingeniería Telemática, Grado en Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación
TÍTULO DEL PROYECTO:	Aproximación numérica de inclusiones diferenciales asociadas a subdiferenciales
PROFESOR RESPONSABLE:	José Alberto Murillo Hernández
ALUMNO INTERESADO QUE CUMPLA REQUISITOS	NO (De momento)

PEQUEÑO RESUMEN DEL PROYECTO

Diversos problemas de interés en ingeniería como el análisis de sistemas mecánicos con fricción de Coulomb (dry friction), la descripción de circuitos RLC no lineales o el estudio de las deformaciones de materiales viscoelastoplásticos, entre otros, no admiten una formulación matemática adecuada en términos de sistemas de ecuaciones diferenciales; particularmente cuando se tienen funciones potenciales cuyo gradiente no existe en todos los puntos (no diferenciables). No obstante, si dichos potenciales son convexos, el gradiente puede sustituirse por la noción más general de subdiferencial (o conjunto de los subgradiantes), lo que lleva de forma natural a formular *inclusiones subdiferenciales* (o inclusiones diferenciales de tipo gradiente) para modelar dichos fenómenos.

Todos estos tópicos no forman parte de los contenidos habituales de las titulaciones de ingeniería, por lo que este proyecto se plantea como un complemento a la formación del becario, así como una introducción a las labores de investigación. En cuanto a los objetivos concretos, se pretende programar (preferiblemente en Matlab) un esquema numérico basado en la combinación de la regularización de Yosida con los métodos usuales de aproximación de sistemas de ecuaciones diferenciales con objeto de resolver numéricamente problemas generales de la forma

$$-\dot{\mathbf{x}}(t) \in \partial\phi(t, \mathbf{x}(t)) - \mathbf{F}(t, \mathbf{x}(t))$$

donde Φ es una función potencial dependiente del tiempo y convexa en la segunda componente, ∂ denota su subdiferencial en el sentido usual del Análisis Convexo y \mathbf{F} es un campo vectorial multivaluado (lo que permite tratar sistemas con incertidumbre). En particular se pretende que el código funcione de forma adecuada independientemente de la dimensión del problema (al menos para dimensión menor o igual a tres), para lo que se está previsto que sea testado mediante experimentos numéricos. En una segunda fase se pretende usar el código obtenido para simular algunos de los fenómenos mencionados al principio del apartado comparando los resultados, cuando sea posible, con la bibliografía existente. Finalmente, se completará el proyecto con el desarrollo de un entorno gráfico (interfaz) que integre el código numérico y que pueda ser usado de forma cómoda como herramienta de simulación por usuarios no especializados.