FICHA DE CURSO
PROGRAMA DOCTORADO EN MATEMATICA

<table>
<tr><td>Nombre del curso</td><td>Sistemas Dinámicos y Problemas Variacionales</td></tr>
<tr><td>Descripción del curso</td><td>En esta asignatura el estudiante conocerá los principales sistemas dinámicos utilizados para encontrar soluciones a problemas variacionales definidos mediante operadores monótonos. Aprenderá las técnicas que permiten deducir propiedades globales y asintóticas de los sistemas, y las aplicará para analizar sistemas concretos.</td></tr>
<tr><td>Objetivos</td><td><u>Objetivo general:</u>

Conocer los conceptos básicos de los sistemas dinámicos y aplicarlos al estudio de problemas variacionales.

<u>Objetivos específicos:</u>

El estudiante al final del curso deberá:

• Comprender y utilizar los conceptos relacionados con operadores monótonos;
• Deducir propiedades globales y asintóticas de sistemas dinámicos continuos y discretos;
• Aplicar el enfoque dinámico para encontrar soluciones de problemas variacionales.</td></tr>
<tr><td>Contenidos</td><td>1. Operadores monótonos: definiciones, ejemplos y propiedades. Maximalidad y Teorema de Minty.
2. Inclusión diferencial gobernada por un operador monótono: existencia, unicidad y otras propiedades de las soluciones. Semigrupo generado. Ejemplos y aplicaciones a problemas variacionales.
3. Otros sistemas continuos para problemas variacionales: método del gradiente generalizado, de Newton, oscilador no-lineal.
4. Sistemas discretos. Método proximal. Algoritmos de tipo gradiente: dirección de máximo descenso y de Newton.
5. Opcional: Relación continuo-discreto. Pseudotrayectorias asintóticas y aproximaciones estocásticas. Casi-órbitas. Ejemplos y aplicaciones.</td></tr>
<tr><td>Metodología</td><td>Clases expositivas. Estudio independiente y exposiciones de estudiantes acerca de temas específicos.</td></tr>
</table>

Evaluación	Se realizarán al menos dos certámenes que en conjunto valdrán al menos el 60% de la nota final. La evaluación se complementará con tareas, talleres y exposiciones, a criterio del profesor. Los alumnos con nota final entre 45 y 69 (en escala de 1 a 100) podrán rendir un examen, cuya ponderación quedará a criterio del profesor.
Bibliografía	1. J Peypouquet, S Sorin, Evolution equations for maximal monotone operators: asymptotic analysis in continuous and discrete time. *J. Convex Anal.* 17 (2010), no. 3-4, 1113–1163. 2. H Brézis, *Opérateurs maximaux monotones et semi-groupes de contractions dans les espaces de Hilbert.* North-Holland Publishing Co., Amsterdam-London, 1973. 3. H Bauschke, P Combettes, *Convex analysis and monotone operator theory in Hilbert spaces.* Springer, New York, 2011. 4. A Pazy, *Semigroups of linear operators and applications to partial differential equations*. Applied Mathematical Sciences, 44. Springer-Verlag, New York, 1983. 5. D Bertsekas, *Nonlinear Programming*. Athena Scientific, 1999. 6. V Barbu, *Nonlinear semigroups and differential equations in Banach spaces*. Noordhoff, Leiden, 1976.