

Propuesta de Trabajos Fin de Grado, curso académico 2019-20

PROFESOR/A: Fernando Quirós Gracián

1.- **TÍTULO:** Dinámica de poblaciones

Resumen/contenido: La Dinámica de poblaciones es el área de la ciencia que intenta explicar las variaciones en el tamaño y en la composición de poblaciones biológicas, como las de humanos, animales, plantas o microorganismos.

En este trabajo estudiaremos modelos de dinámica de poblaciones, prestando especial atención a la modelización y al análisis matemático de los mismos.

Dependiendo de los intereses del alumno, también se podrían realizar simulaciones numéricas.

Bibliografía/referencias:

- Bacaër, N. "A short history of mathematical population dynamics". Springer-Verlag London, Ltd., London, 2011.
- Hillion, A. "Les théories mathématiques des populations". Que Sais-Je?, 2258. Presses Universitaires de France, Paris, 1986.
- Shigesada, N.; Kawasaki, K. "Biological invasions: Theory and practice". Oxford Series in Ecology and Evolution. Oxford University Press, Oxford, 1997.

2.- **TÍTULO:** El 19º problema de Hilbert

Resumen/contenido: El 19º problema de Hilbert, proveniente del Cálculo de Variaciones, consiste en demostrar la regularidad de los minimizantes locales de ciertos funcionales de energía. Uno de los pasos para resolverlo es demostrar la regularidad Hölder de las soluciones de ecuaciones lineales elípticas en forma de divergencia con coeficientes medibles y acotados (posiblemente discontinuos). En este trabajo se estudiará la solución dada por E. de Giorgi en 1957 a este paso. De acuerdo con los intereses del alumno, se podrían estudiar también las demostraciones alternativas de Nash (1958) o Moser (1960). También se podría analizar algún otro de los pasos de la solución del problema original propuesto por Hilbert.

Se trata de un trabajo exigente, que requiere un buen conocimiento de Teoría de la Medida, y gusto por el Análisis Matemático y las EDPs.

Bibliografía/referencias:

- De Giorgi, E. Sulla differenziabilità e l'analiticità delle estremali degli integrali multipli regolari. (Italian) Mem. Accad. Sci. Torino. Cl. Sci. Fis. Mat. Nat. (3) 3 (1957) 25–43.
- DiBenedetto, E. "Partial differential equations". Second edition. Cornerstones. Birkhäuser Boston, Inc., Boston, MA, 2010. ISBN: 978-0-8176-4551-9.
- Moser, J. A new proof of De Giorgi's theorem concerning the regularity problem for elliptic differential equations. Comm. Pure Appl. Math. 13 (1960), 457–468.

- Nash, J. Continuity of solutions of parabolic and elliptic equations. *Amer. J. Math.* 80 (1958) 931–954.
- Vasseur, A. F. The De Giorgi method for elliptic and parabolic equations and some applications. *Lectures on the analysis of nonlinear partial differential equations. Part 4*, 195–222, *Morningside Lect. Math.*, 4, Int. Press, Somerville, MA, 2016.