



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Análisis variacional en contexto convexo

**Descripción general** (resumen y metodología):

La existencia de solución de una amplia gama de problemas está aparejada a la de un mínimo para cierta función asociada, función que, por lo general, es infinito valuada y está definida en un espacio métrico completo como un espacio de Banach. Sin embargo, en ausencia de ciertas hipótesis topológicas, no puede garantizarse la existencia de mínimo para una función, aun cuando esté acotada inferiormente. Sin embargo, el análisis variacional desarrollado desde hace medio siglo, a partir de la irrupción del principio variacional de Ekeland –que hunde sus raíces en el teorema de Bishop–Phelps para funcionales de soporte de un subconjunto convexo en un espacio de Banach–, supone la introducción de técnicas de optimización perturbada, en el sentido de que, para una función acotada inferiormente de cierta clase, se consigue una función auxiliar, pequeña en algún sentido, y de forma que al sumar ambas se consigue una función que alcanza el mínimo. Además, se tiene un control de dónde se alcanza dicho mínimo. La función auxiliar es de naturaleza muy diversa, depende del resultado variacional en cuestión, pero, por ejemplo, en el propio principio variacional de Ekeland en contexto Banach es convexa pero no diferenciable. Por todo ello, proponemos, por un lado, realizar una incursión al mundo del análisis convexo, con especial énfasis en el estudio de la subdiferenciabilidad de funciones convexas. Y por otro, presentar algunos de las técnicas y principios variacionales más conocidos y su aplicabilidad, principalmente al análisis convexo.

**Tipología:** Trabajos bibliográficos sobre el estado actual de una temática relacionada con el Grado.

**Objetivos planteados:**

- Recopilar resultados y técnicas esenciales dentro del análisis variacional.
- Conocer los conceptos y herramientas inherentes a la subdiferencial de una función convexa.
- Estudiar algunas propiedades importantes del cálculo subdiferencial.
- Aplicar algunos principios variacionales al análisis convexo.
- Redactar de forma coherente todo lo anterior y exponerlo de manera consistente frente a un tribunal.

**Bibliografía básica:**

- H.H. Bauschke, P.L. Combettes, Convex analysis and monotone operator theory in Hilbert spaces, second edition, CMS Books in Mathematics/Ouvrages de Mathématiques de la SMC, Springer, Cham, 2017.
- J.M. Borwein, Q.J. Zhu, Techniques of variational analysis, CMS Books in Mathematics/Ouvrages de Mathématiques de la SMC, 20. Springer-Verlag, New York, 2005.
- D. Hug, W. Weil, Lectures on convex geometry, GTM 286, Springer, Cham, 2020
- J.E. Martínez-Legaz, On Weierstrass extreme value theorem, Optimization Letters 8 (2014), 391–393.
- S. Simons, From Hahn–Banach to monotonicity, second edition, Lecture Notes in Mathematics 1693, Springer, New York, 2008.

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

**Plazas:** 1

**2. DATOS DEL TUTOR/A:**

**Nombre y apellidos:** MANUEL RUIZ GALÁN

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** MATEMÁTICA APLICADA

**Correo electrónico:** mruizg@ugr.es

**3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Ámbito de conocimiento/Departamento:**

**Correo electrónico:**

**4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**

**Nombre de la empresa o institución:**

**Dirección postal:**

**Puesto del tutor en la empresa o institución:**

**5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:** IGNACIO PRIETO GARRALDA

**Correo electrónico:** ignaciopriga@correo.ugr.es