



## Propuesta de Trabajo Fin del Doble Grado en Física y Matemáticas (curso 2020-2021)

*Responsable de tutorización:* **Juan Carlos Cabello Piñar**

*Departamento:* Análisis Matemático

*Área de conocimiento:* Análisis Matemático

*Responsable de cotutorización:*

*Departamento:*

*Área de conocimiento:*

*(Rellenar sólo en caso de que la propuesta esté realizada a través de un estudiante)*

*Estudiante que propone el trabajo:*

*Título del trabajo:* Problemas clásicos de optimización

*Tipología del trabajo (marcar una o varias de las siguientes casillas):*

*X1. Revisiones y/o trabajos bibliográficos sobre el estado actual de aspectos específicos relacionados con la titulación*

*X2. Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática de la titulación, a partir del material disponible en los centros*

*3. Trabajos experimentales, de toma de datos de campo, de laboratorio, etc.*

*4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio*

*5. Elaboración de un informe o un proyecto en el ámbito del grado de naturaleza profesional*

*6. Trabajos relacionados con las prácticas externas*

*Materias del grado relacionadas con el trabajo:*

*Descripción y resumen de contenidos:*

¿Cuál es el método mejor? Es una cuestión de perenne validez que acompaña a todo quehacer del hombre. No pocas veces el hecho de encontrar la respuesta a un determinado problema ha sido posible cuando éste se ha podido formular en términos matemáticos. En este trabajo se pide al estudiante En primer lugar expresar de forma matemática la búsqueda del camino más corto que une dos puntos. Es de todos sabido que, en el espacio, la trayectoria de menor longitud que une dos puntos es el segmento cuyos extremos son los propios puntos. Sin embargo, no siempre es posible (o al menos razonable) tomar esta ruta, sea debido a la existencia de obstáculos naturales, sea debido a otros factores; y es entonces cuando se hace necesario encontrar, entre las trayectorias que salvan estos obstáculos, aquellas que sean de menor longitud (trayectorias que llamaremos geodésicas). Por otro lado, si viajamos a una velocidad constante, entonces las rutas geodésicas servirán para invertir el menor tiempo de tránsito entre dos puntos; sin embargo, a veces éste no es el caso, en particular si la velocidad depende de la dirección tomada (por ejemplo, imaginemos que se trata de un cierto objeto que cae, la acción de la gravedad haría que este caiga con velocidad creciente), entonces los problemas de menor distancia y menor tiempo invertido en el desplazamiento deben ser considerados separadamente. Consideraríamos también algunos

problemas de tipo isoperimétrico.

*Actividades a desarrollar:*

Estudio de los elementos matemáticos que intervienen en este tipo de fenómenos.

*Objetivos planteados*

Expresar de forma matemática, en cada circunstancia, la búsqueda del camino más corto, o en el que se invierte menos tiempo, que une dos puntos.

Analizar los elementos comunes en los problemas planteados y desarrollar una técnica matemática común

Aprovechar ese estudio para resolver los problemas planteados.

- P. Blanchard y E. Bruning, Variational methods in Mathematical Physics, Springer-Verlag, Berlin, 1.992.  
I. Bronshtein, K. Semendiaev. Manual de matemáticas para ingenieros y estudiantes. 2da Edición. [Editorial MIR, Moscú. 1973.](#)  
B. Dacorogna, Introduction to the Calculus of Variations, Imperial College Press, 2004.  
S. Hildebrandt y A. Tromba, Matemáticas y formas óptimas, Prensa Científica, Barcelona, 1990.  
E. Kreyszig, On the Calculus of Variations and Its Major Influences on the Mathematics of the first Half of Our Century. Part I, Amer. Math. Monthly, 101, (1994), 674-678  
J.L. Troutman, Variational calculus and optimal control, Springer-Verlag, New York, 1996.  
B. Van Brunt, The Calculus of Variations, Springer, New York, 2006-  
V.S. Vladimirov, Equations of Mathematical physics, Marcel Dekker, Inc., 1971.

Firma del estudiante  
(solo para trabajos propuestos por alumnos)

Firma del responsable de tutorización  
(solo para trabajos propuestos por estudiantes)

Firma del responsable de cotutorización  
(solo para trabajos propuestos por estudiantes)

En, Granada, a 24 de junio de 2020