



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física (curso 2017-2018)

Tutor/a: Francisco J. Fernández Polo
Departamento: Análisis Matemático
Área de conocimiento: Análisis Matemático

Cotutor/a:
Departamento:
Área de conocimiento:

(Rellenar sólo en caso de que la propuesta esté realizada a través de un alumno/a)
Alumno/a que propone el trabajo:

Título del trabajo: Análisis Funcional en Relatividad Especial y Mecánica Cuántica.

Descripción, resumen de contenidos y actividades a desarrollar:

En el ámbito del Análisis Funcional (complejo) aparece la categoría los JB^* -triples. Estos espacios de Banach poseen una estructura algebraica ternaria (un producto triple) que, pese a no ser ni conmutativo ni asociativo, presenta una fuerte relación con la estructura geométrica subyacente. EL espacio, $C(K)$, de las funciones continuas sobre un espacio topológico compacto y Hausdorff K , el espacio, $B(H)$, de operadores lineales y continuos sobre un espacio de Hilbert y el llamado factor *Spin* son ejemplos de JB^* -triples.

Estos dos últimos ejemplos guardan un estrecho vínculo con la teoría de la Mecánica Cuántica y la teoría de la Relatividad Especial. Concretamente, el espacio de estados de un sistema cuántico puede ser representado por operadores de clase traza positivos sobre un espacio de Hilbert, es decir, elementos positivos en la bola unidad del predual de $B(H)$. Por otro lado, el factor *Spin* tridimensional representa de manera eficiente el campo electromagnético.

El objetivo de esta propuesta es revisar las características y propiedades de los JB^* -triples siempre desde el punto de vista de su relación con problemas de la Física y tratando de utilizar estas estructuras matemáticas como lenguaje unificador para diferentes áreas de la Física.

Materias del grado relacionadas con el trabajo: Métodos Matemáticos I, Métodos Matemáticos III, Electromagnetismo, Física Cuántica y Física Matemática

Nivel de dificultad estimado (bajo, medio, alto o gradual según objetivos): Gradual y adaptable por objetivos, niveles entre medio y alto.

<i>Objetivos planteados</i> (añadir cuando se considere oportuno una estimación del nivel de dificultad)	
<i>Objetivo</i>	<i>Nivel de dificultad</i>
Introducción a la categoría de los JB*-triples, y más concretamente de los factores de Cartan	Medio-alto
Estudio de las áreas de la Física que pueden modelizarse a través de JB*-triples	medio-alto

Bibliografía:

- P. A.M. Dirac, *The Principles of Quantum Mechanics*, Oxford Univ. Press; Oxford, 1958.
- Y. Friedman, *Physical applications of homogeneous balls*. Progress in Mathematical Physics, 40. Birkhäuser Boston, Inc., Boston, MA, 2005.
- R.D. Richtmyer, *Principles of Advanced Mathematical Physics*, vol. 1, Springer-Verlag, 1978.

Granada, 29 de Mayo de 2017