



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física (curso 2015-2016)

*Tutor/a:* Miguel Cabrera García  
*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:* Holomorfía infinito dimensional y sus aplicaciones a la Física.

*Tipología del trabajo (poner una X al lado de la opción correspondiente):*

- Complementario de profundización
- Divulgación de las Matemáticas
- Docencia e innovación
- Herramientas informáticas
- Iniciación a la investigación X

*Descripción, resumen de contenidos y actividades a desarrollar:*

La holomorfía infinito dimensional es el estudio de las funciones holomorfas (o analíticas) sobre espacios vectoriales topológicos complejos [1]. Uno de los aspectos de la holomorfía infinito dimensional que más desarrollo ha experimentado en los últimos cincuenta años es la teoría algebrico-geométrica asociada con los dominios simétricos acotados [3]. La teoría de los dominios simétricos acotados, y su relación con los sistemas triples Jordan se debe principalmente a W. Kaup, H. Upmeyer y J. P. Vigué quienes extendieron a dimensión infinita los trabajos clásicos de E. Cartan y H. Cartan en dimensión finita. La relación de estos conceptos con la Física está fuera de toda duda. Así, la introducción de la clase de las álgebras no-asociativas, conocidas como álgebras de Jordan, tiene sus orígenes en la fundamentación de la Mecánica Cuántica propiciada por el físico Pascual Jordan en 1932. Si bien la teoría de los dominios simétricos acotados y de su interrelación con sistemas triples Jordan analíticos está altamente desarrollada, hay que reconocer que sus aplicaciones a la Física han sido escasas históricamente. Sin embargo, muy recientemente, en [2] se introducen las bolas homogéneas como un nuevo modelo matemático unificador para varias áreas de la Física, se muestra cómo construir un apropiado dominio para modelar una concreta ley de la Física, y se aplica este procedimiento a la Relatividad Especial y a la Mecánica Cuántica.

El propósito de este Trabajo Fin de Grado es elaborar una guía de los resultados principales de la teoría algebrico-geométrica asociada con los dominios simétricos acotados, su interrelación con los sistemas triples Jordan, y sus aplicaciones a la Física. Un resumen de los contenidos podría venir dado por los siguientes epígrafes:

Polinomios, series de potencias y funciones holomorfas.

Topologías en espacios de funciones holomorfas.

El grupo de los automorfismos biholomórficos y el álgebra de Lie real de los campos vectoriales holomorfos completos de la bola unidad abierta de un espacio de Banach complejo.

Dominios simétricos acotados y  $JB^*$ -triples.

Bolas homogéneas, Relatividad especial y Mecánica cuántica.

Las actividades a desarrollar se centrarían en la ordenación de los resultados que conforman el contenido de este proyecto, analizando su complejidad y dependencia, así como la búsqueda y ordenación de las referencias bibliográficas que sean necesarias.

*Materias del grado relacionadas con el trabajo:* Métodos Matemáticos de la Física, Variable Compleja.

<i>Objetivos planteados</i>	
<i>Objetivo</i>	<i>Nivel de dificultad (bajo, medio o alto)</i>
Exposición de los resultados necesarios de holomorfía	Medio/Alto
Exposición de los resultados necesarios sobre dominios simétricos acotados	Alto
Exposición de aplicaciones a la Física	Alto

*Bibliografía:*

[1] **S. Dineen**, *Complex analysis on infinite-dimensional spaces*. Springer Monographs in Mathematics. Springer-Verlag London, Ltd., London, 1999.

[2] **Y. Friedman** and **T. Scarr**, *Physical Applications of Homogeneous Balls*. Progress in Mathematical Physics **40**, Birkhäuser, Boston, 2005.

[3] **H. Upmeyer**, *Jordan algebras in analysis, operator theory, and quantum mechanics*. CBMS Regional Conf. Ser. in Math. **67**, American Mathematical Society, Providence, RI, 1987.

Firma del alumno/a  
(solo para trabajos propuestos por alumnos)

Firma del tutor/a  
(solo para trabajos propuestos por alumnos)

Firma del cotutor/a  
(solo para trabajos propuestos por alumnos)

En, Granada, a 20 de Mayo de 2015