



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a: Departamento y Área de Conocimiento:	Miguel Cabrera García Análisis Matemático
Cotutor/a: Departamento y Área de Conocimiento:	Antonio Moreno Galindo Análisis Matemático

Título del Trabajo:	Holomorfía infinito dimensional y sus aplicaciones a la Física
Tipología del Trabajo: <small>(Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/15)</small>	(1) Estudio de casos, teóricos o prácticos (2) Revisiones y/o trabajos bibliográficos

Breve descripción del trabajo:

La holomorfía infinito dimensional es el estudio de las funciones holomorfas (o analíticas) sobre espacios vectoriales topológicos complejos [2]. Uno de los aspectos de la holomorfía infinito dimensional que más desarrollo ha experimentado en los últimos cincuenta años es la teoría algébrico-geométrica asociada con los dominios simétricos acotados. 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 (véanse [1] y [4]), hay que reconocer que sus aplicaciones a la Física han sido escasas históricamente. Sin embargo, muy recientemente, en [3] 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 algébrico-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:



Topologías en espacios de funciones holomorfas.

El grupo de Lie real 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.

Objetivos planteados:

- Introducción a la teoría de funciones holomorfas (o analíticas) sobre espacios de Banach complejos.
- Generalización del Teorema de representación conforme de Riemann. Teoría algébrico-geométrica asociada con los dominios simétricos acotados.
- Aplicaciones a la Física. Fundamentación de la Mecánica Cuántica.

Metodología:

Como se ha explicado en la descripción del trabajo, y de la tipología del mismo, la metodología se basará en la recopilación de material bibliográfico necesario, y la asistencia del profesor al alumno o alumna para abordar los objetivos planteados.

Bibliografía:

- [1] **M. Cabrera and A. Rodríguez**, *Non-associative normed algebras. Volume 1: The Vidav-Palmer and Gelfand-Naimark Theorems, and Volume 2: Representation Theory and the Zel'manov Approach*. Encyclopedia of Mathematics and Its Applications **154** and **167**. Cambridge University Press, 2014 and 2018.
- [2] **S. Dineen**, *Complex analysis on infinite-dimensional spaces*. Springer Monographs in Mathematics. Springer-Verlag London, Ltd., London, 1999.
- [3] **Y. Friedman and T. Scarr**, *Physical Applications of Homogeneous Balls*. Progress in Mathematical Physics **40**, Birkhäuser, Boston, 2005.



Universidad de Granada



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

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

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG

Alumno/a propuesto/a:

Granada, 3 de Mayo 2018