



Propuesta de Trabajo Fin de Grado del Doble Grado en Física y Matemáticas

<i>Responsable de tutorización:</i> Armando R. Villena Muñoz <i>Correo electrónico:</i> avillena@ugr.es <i>Departamento:</i> Análisis Matemático <i>Área de conocimiento:</i> Análisis Matemático
<i>Responsable de cotutorización:</i> <i>Correo electrónico:</i> <i>Departamento:</i> <i>Área de conocimiento:</i>
<i>(Rellenar sólo en caso de que la propuesta esté realizada a través de un estudiante):</i> <i>Estudiante que propone el trabajo:</i> Pablo Moreno Kotcheev

<i>Título:</i> Representación holomorfa de la mecánica cuántica
<i>Número de créditos:</i> <input type="checkbox"/> 6 ECTS <input checked="" type="checkbox"/> 12 ECTS
<i>Tipología del trabajo (marcar las casillas que correspondan):</i> <input checked="" type="checkbox"/> 1. Revisiones y/o trabajos bibliográficos sobre el estado actual de aspectos específicos relacionados con la titulación <input checked="" type="checkbox"/> 2. Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática de la titulación, a partir de material disponible en los centros <input type="checkbox"/> 3. Trabajos experimentales, de toma de datos de campo, de laboratorio, etc. <input type="checkbox"/> 4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio <input type="checkbox"/> 5. Elaboración de un informe o un proyecto en el ámbito del grado de naturaleza profesional <input type="checkbox"/> 6. Trabajos relacionados con las prácticas externas
<i>Descripción y resumen de contenidos:</i> El propósito de este trabajo es mostrar una representación de la mecánica cuántica mediante espacios de Hilbert de funciones holomorfas. El objeto fundamental es la transformada de Segal–Bargmann, introducida por Bargmann (1961) y Segal (1963), la cual establece una equivalencia entre la representación de Schrödinger y la representación holomorfa. Este trabajo se vertebrará en torno a los siguientes temas específicos. <ol style="list-style-type: none">1. El espacio de Segal–Bargmann. Relación con el espacio de Fock.2. Relaciones de conmutación canónicas. Teorema de Stone–von Neumann. La transformada de Segal–Bargmann.3. Aplicaciones significativas de la representación holomorfa de la mecánica cuántica. El oscilador armónico cuántico.4. Introducción a la holomorfía en el plano cuántico.

Actividades a desarrollar:

1. Actualizar los conocimientos adquiridos en las materias del grado relacionadas con el trabajo. Subsanan las eventuales deficiencias.
2. Examinar los textos citados en la bibliografía. Profundizar en aquellos aspectos que sean relevantes para el trabajo. Buscar otras fuentes bibliográficas significativas, si fuere pertinente.
3. Estudiar los temas indicados en el resumen de contenidos.
4. Seleccionar los temas específicos que se tratarán de manera exhaustiva en el trabajo. Seleccionar los temas que se presentarán de manera meramente divulgativa, si los hubiere.

Objetivos planteados

1. Presentar la transformada de Segal–Bargmann.
2. Presentar alguna aplicación de la representación holomorfa de la mecánica cuántica.

Bibliografía

- [1] G. B. Folland, *Harmonic Analysis in Phase Space*. Annals of Mathematics Studies, vol. 122. Princeton University Press, 1989.
- [2] B. C. Hall, Holomorphic methods in analysis and mathematical physics. En *First Summer School in Analysis and Mathematical Physics: Quantization, the Segal-Bargmann Transform and Semiclassical Analysis*. Contemporary Mathematics, vol. 260. American Mathematical Society, 2000.
- [3] B. C. Hall, *Quantum theory for mathematicians*. Graduate Texts in Mathematics, vol. 267. Springer, 2013.
- [4] V. Moretti, *Spectral theory and quantum mechanics. Mathematical foundations of quantum theories, symmetries and introduction to the algebraic formulation*. Unitext, 110. La Matematica per il 3+2. Springer, 2017.
- [5] N. Weaver, *Mathematical Quantization*. Chapman & Hall/CRC, 2002.

Firma del estudiante

(solo para trabajos propuestos por estudiantes)

Firma del responsable de tutorización

(solo para trabajos propuestos por estudiantes)

En Granada, a 9 de mayo de 2023.