



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
PROGRAMA DOCTORADO EN CIENCIAS FÍSICAS

Álgebras de Lie y formas Chern-Simons en Mecánica Cuántica y Gravitación

Tesis para optar al grado académico
de Doctor en Ciencias Físicas

por

Pamela Andrea Catalán Contreras

Director de Tesis: Dr. Patricio Salgado Arias
Departamento de Física
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Universidad de Concepción

Concepción, Chile
Diciembre 2015

Resumen

El objetivo central de esta Tesis es estudiar simetrías en diferentes sistemas físicos usando álgebras de Lie e invariantes topológicos conocidos como formas Chern-Simons. Esta Tesis consiste de dos partes.

La primera trata la obtención de las simetrías dinámicas del átomo de Hidrógeno a partir de simetrías geométricas, y de la ecuación de Klein-Gordon a partir de la ecuación de Schrödinger, haciendo uso de conocidos métodos de las álgebras de Lie.

La segunda parte considera la relación entre invariantes topológicos relacionados con álgebras de Lie extendidas, introducidos por Antoniadis y Savvidy y teorías gravitacionales. Concretamente se estudia la relación entre los invariantes de Chern-Simons-Savvidy y la acción de Einstein-Hilbert y finalmente se prueba que la gradedad topológica de Chamseddine en dimensiones pares corresponde a una de las llamadas formas de Chern-Simons-Antoniadis-Savvidy. El estudio es llevado a cabo considerando tres tipos diferentes de álgebras de Lie.