



UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA

Tesis para optar al grado de Magíster en Ciencias con mención en Física:

GRAVEDAD DE CHERN-SIMONS
Y
ÁLGEBRAS DE LIE

por

NICOLÁS LORENZO GONZÁLEZ ALBORNOZ

Profesor guía:
Dr. Patricio Salgado Arias

Comisión:
Dr. Fernando Izaurieta Aranda
Dr. Luis Roa Oppliger

Concepción, Chile
Enero 2014

Resumen

Las álgebras de Lie son una poderosa herramienta que nos permite expresar de forma elegante las simetrías continuas de una teoría física. La relación entre dos teorías sugiere la posibilidad de relacionar sus correspondientes simetrías, lo cual puede realizarse mediante sus respectivas álgebras de Lie. El método de S -expansión introducido en ref. [1] nos permite encontrar nuevas álgebras de Lie a partir de un álgebra de Lie conocida \mathfrak{g} . En esta tesis se propone una modificación al método de S -expansión. Tal construcción es llevada a cabo por medio de una S -expansión mediante grupos cíclicos de orden par, bajo una condición particular sobre $\mathbb{Z}_{2n} \times \mathfrak{g}$. Este procedimiento permite encontrar nuevas álgebras de Lie, las cuales han sido llamadas álgebras S_H -expandidas, con $S = \mathbb{Z}_{2n}$. Tensores invariantes son calculados para estas nuevas álgebras y es propuesta una formulación dual de la S_H -expansión, en el contexto de las formas de Maurer–Cartan y en la generalización para el álgebra diferencial libre. En analogía al trabajo [3], es construida un álgebra de Lie S_H -expandida a partir del álgebra AdS en cinco dimensiones llamada álgebra \mathfrak{C}_5 , y se calculan tensores invariantes para esta. Es construido un lagrangiano de Chern–Simons de orden 5 invariante bajo el álgebra \mathfrak{C}_5 como una teoría de gauge de la gravitación, el cual desemboca en el término de Einstein–Hilbert más el término de constante cosmológica cuando apagamos los campos extra k^{ab} y h^a . El caso $(2 + 1)$ -dimensional es también estudiado.