

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



Expansión en Semigrupos y M-Supergravedad en 11 dimensiones

Tesis para optar al grado académico
de Doctor en Ciencias Físicas

por

Fernando Esteban Izaurieta Aranda

Director de Tesis : Dr. Patricio Salgado

Comisión : Dr. José A. de Azcárraga
Dr. Sergio del Campo
Dr. Jorge Zanelli

Concepción, Chile
Octubre 2006

Resumen

Esta tesis trata sobre la construcción de una teoría de gauge invariante *off-shell* para el Álgebra M en 11 dimensiones, a través del uso de una forma de Transgresión como Lagrangeano.

Para realizar esto, primero analizamos la construcción general de teorías de gauge a través de formas de Transgresión para un grupo de simetría arbitrario (Capítulo 3). Algunos resultados interesantes con respecto a este punto constituyen

1. el cálculo de cargas de Noether conservadas *off-shell*,
2. la asociación de la estructura de dos conexiones propia de una forma de Transgresión con distintas orientaciones de la variedad base y
3. la construcción de un Método de Separación en Subespacios, el cual permite dividir la acción en un término de volumen (*bulk*) y uno de borde, y separar cada uno de ellos en trozos que reflejen la física asociada con una cierta elección de grupo de simetría.

Para llevar a cabo la construcción de la teoría de gauge, será necesario crear una nueva herramienta matemática, llamada S -Expansiones, para analizar la estructura del Álgebra M y crear un tensor invariante para ella (Capítulo 4). Este método es desarrollado en forma general, y permite, dada una cierta álgebra de Lie y un semigrupo abeliano discreto, crear nuevas álgebras de Lie (Álgebras S -Expandidas, Subálgebras resonantes, Álgebras forzadas en forma resonante). Aplicando estas herramientas, se construye un tensor invariante para el Álgebra M , el cual será usado como fundamento para la construcción de una teoría de gauge de Transgresión para el Álgebra M (Capítulo 5). La relación entre la dinámica cuadridimensional asociada a esta teoría y la torsión en $D = 11$ son asimismo considerados. Por último, concluimos con un análisis de las posibles aplicaciones de las herramientas desarrolladas, en el contexto de Cosmología, Supergravedad y Teoría de Cuerdas.