

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



Formas de Transgresión y Semigrupos Abelianos en Supergravedad

Tesis en cumplimiento parcial de los requisitos
para optar al grado académico de
Doctor en Ciencias Físicas

por

Eduardo Antonio Rodríguez Salgado

Director de Tesis : Dr. Patricio Salgado

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

Concepción, Chile
Octubre 2006

Resumen

Dos temas principales recorren las páginas de esta Tesis: las formas de transgresión como lagrangeanos para teorías de gauge y la expansión en semigrupos abelianos de álgebras de Lie.

Una forma de transgresión es una función de dos conexiones de gauge cuya propiedad principal es su completa invariancia bajo transformaciones de gauge. A partir de esta forma se construye un lagrangeano, se derivan ecuaciones de movimiento, condiciones de borde y cargas de Noether asociadas. Se propone un método de separación en subespacios, basado en la fórmula extendida de homotopía de Cartan, que permite (i) separar el lagrangeano en contribuciones de ‘volumen’ y de ‘borde’, y (ii) dividir el término de volumen en sublagrangeanos correspondientes a los subespacios del álgebra de gauge. A modo de ejemplo se reconstruye una acción transgresora para Gravedad en dimensiones impares.

Se hace uso de semigrupos abelianos para desarrollar un método de expansión para (super)álgebras de Lie, basado en el trabajo de de Azcárraga, Izquierdo, Picón y Varela. La idea central consiste en considerar el producto directo entre un semigrupo abeliano S y una (super)álgebra de Lie \mathfrak{g} . Se proporcionan condiciones generales bajo las cuales álgebras más pequeñas (subálgebras y las llamadas ‘álgebras forzadas’) pueden ser extraídas de $S \otimes \mathfrak{g}$. Se muestra como recuperar los casos conocidos de expansiones en este nuevo contexto. Algunas superálgebras en $d = 11$ son obtenidas como ejemplos de aplicación del método. Se formulan teoremas generales que permiten encontrar un tensor invariante para el álgebra expandida a partir de un tensor invariante para el álgebra original.

Finalmente se considera una teoría de gauge en $d = 11$ para el álgebra M utilizando las ideas desarrolladas en la Tesis. Las propiedades dinámicas de esta teoría son brevemente analizadas.