



Universidad de Concepción
Dirección de Postgrado
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas - Programa de Magíster en Ciencias con
mención en Física

Cosmología tipo FRW en gravedad Chern-Simons

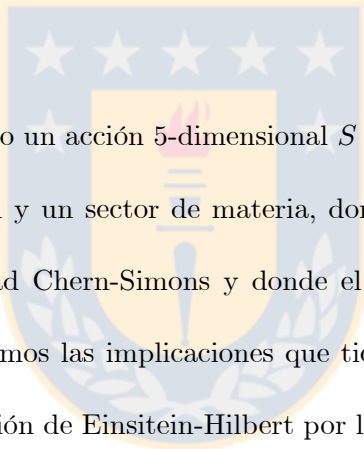


Fernando Patricio Gómez Díaz
CONCEPCIÓN - CHILE
Abril 2013

Profesor Guía: Dr. Patricio Salgado Arias
Dpto. de Física, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Universidad de Concepción

Capítulo 6

Resumen y perspectiva



Hemos considerado un acción 5-dimensional $S = S_g + S_M$, la cual está compuesta por un sector gravitacional y un sector de materia, donde el sector gravitacional es dado por una acción de gravedad Chern-Simons y donde el sector de materia es descrito por un fluido perfecto. Estudiamos las implicaciones que tiene en la evolución cosmológica, el hecho de reemplazar la acción de Einstein-Hilbert por la acción Chern-Simons en el sector gravitacional, para la métrica FRW.

Encontramos algunas soluciones a las ecuaciones cosmológicas, las cuales se obtuvieron a partir de la acción $S = S_g + S_M$, donde S_g es la acción para teoría de gravedad Chern-Simons estudiada en Ref. [7]. En el caso que la materia de la acción sea descrita por un fluido perfecto, mostramos que las ecuaciones FRW 5-dimensionales estándar pueden ser obtenidas a partir de las ecuaciones de campo mencionadas. A partir de la solución (4.35) podemos concluir que: (a) Para valores de pequeños l^2 y no pequeños de t^2 , tenemos que el segundo término en el lado derecho de (4.35) es despreciable en comparación con

el primero, de modo que recobramos la solución usual para las ecuaciones FRW. (b) En el caso que t^2 es del orden de l^2 tenemos que el segundo término en el lado derecho de (4.35) no es despreciable en comparación al primero, y por lo tanto se vuelve importante en la descripción de la evolución. Ésta es una notable diferencia con los resultados obtenidos a partir de la RG, y es posible que dicho término sea importante para la descripción de un periodo inflacionario en etapas tempranas de la evolución del universo.

También mostramos que, usando el procedimiento conocido como compactificación dinámica, las ecuaciones de campo cosmológicas obtenidas a partir de la teoría para gravedad Chern-Simons conducen, en cierto límite, a las ecuaciones FRW 4-dimensionales usuales. A partir de la solución (5.69) vemos que: (a) Para valores de pequeños ε y no pequeños de t^2 , tenemos que el segundo término en el lado derecho de (5.69) es despreciable en comparación con el primero, de modo que recobramos la solución usual para las ecuaciones FRW. (b) En el caso que t^2 es del orden de ε tenemos que el segundo término en el lado derecho de (5.69) no es despreciable en comparación al primero, y por lo tanto se vuelve importante en la descripción de la evolución. Ésta es una notable diferencia con los resultados obtenidos a partir de la RG, y es posible que dicho término sea importante para la descripción de un periodo inflacionario en etapas tempranas de la evolución del universo. Para el caso $\rho = P = 0$ la solución de las ecuaciones de campo corresponden a un modelo tipo de Sitter. Debe notarse que tal solución no existe en el contexto de la RG.

Para finalizar, notemos que, a pesar de que ha sido posible encontrar estas soluciones tipo FRW (i.e. encontramos la forma de la métrica, o equivalentemente, del vielbein e^a), no hemos profundizado en la interpretación del campo h^a . Esto no ha sido un asunto