



Universidad de Concepción
Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas
Doctorado en Ciencias Físicas

Agujeros de gusano dinámicos

Tesis para optar al grado académico de
Doctor en Ciencias Físicas

por

Paola Andrea Meza Bordones

CONCEPCIÓN - CHILE
MAYO 2013

Resumen

En esta tesis se presentan dos nuevos resultados en el estudio de agujeros de gusano. El primer resultado corresponde a una familia de agujeros de gusano Lorentzianos en $N + 1$ dimensiones, con simetría esférica, que evolucionan en el tiempo, mantenidos por materia fantasma y en presencia de una constante cosmológica. Estas soluciones analíticas se derivan bajo la suposición de que la presión radial y la presión tangencial de la materia satisfacen ecuaciones de estado barotrópicas, con parámetros de estado constantes. La presencia de una constante cosmológica conduce a una expansión o contracción de la configuración de agujero de gusano. En el caso de una constante cosmológica positiva se encuentran agujeros de gusano que se expanden indefinidamente, mientras que para una constante cosmológica negativa se obtienen agujeros de gusano que se expanden hasta alcanzar un máximo y luego colapsan. Esta generalización reproduce resultados previos en $3 + 1$ dimensiones sin constante cosmológica [1] así como también soluciones previas con constante cosmológica [1] [2].

El trabajo concluye con el estudio de una familia de campos gravitacionales inhomogéneos y anisótropos que exhiben una singularidad futura, para un valor finito del tiempo propio. Las variedades estudiadas tienen simetría esférica, son asintóticamente Friedmann-Robertson-Walker en infinito espacial y describen configuraciones de agujero de gusano compuestos por dos clases de materia: Un fluido inhomogéneo y anisótropo y otro fluido distribuido isotrópico y homogéneamente, caracterizado por la ecuación de estado superneutro, es decir $\omega = p/\rho < -1$. En agujeros de gusano construidos con anterioridad, la noción de energía fantasma fue usada en un sentido más extendido que en cosmología, donde la energía fantasma es considerada un fluido homogéneamente distribuido. Específicamente en esta tesis, para algunas geometrías de agujeros de gusano estáticos la materia fantasma fue considerada como un fluido inhomogéneo y anisótropo, con presiones radial y lateral que satisfacen las relaciones $p_r/\rho < -1$ y $p_t \neq p_r$, respectivamente. En dos de los casos considerados, el parámetro de estado está restringido a ser menor que -1 , mientras que en el tercer modelo la singularidad futura en tiempo finito puede ocurrir tanto para $\omega < -1$ como para $-1 < \omega \leq 1$.