

# RESUMEN ANALITICO ESTRUCTURADO

**TIPO DE DOCUMENTO:** Trabajo de Grado

**ACCESO AL DOCUMENTO:** Universidad Pedagógica Nacional

**TITULO DEL DOCUMENTO:** UNA DISCUSION ACERCA DEL CONCEPTO DE MATERIA A PARTIR DEL MODELO DE AGUJEROS DE GUSANO DE LA RELATIVIDAD GENERAL

**AUTOR:** ALDANA PARRA, Cindy Y. y ALFONSO HERNANDEZ, J. Jhoan.

**ASESOR:** Yesid Javier Cruz Bonilla

**PUBLICACION:** Bogotá D.C., 2007, 78 páginas.

**PALABRAS CLAVE:** Ecuaciones de Campo de Einstein, Constante Cosmológica, Tensor Momento-energía, Agujeros de Gusano, Condiciones de Energía, Agujeros de Gusano Atravesables, Materia, Materia exótica.

**DESCRIPCION:** En el presente trabajo se presenta de forma detallada la construcción matemática de un Agujero de Gusano Atravesable y de esta manera comprobar la existencia de lo que se conoce en la literatura como materia exótica. Este tipo de materia genera cierta controversia debido a que viola las condiciones de energía, las cuales son estudiadas junto con otros fenómenos que también las violan. Posteriormente nos centramos en la construcción de un agujero de gusano con  $\Lambda < 0$  (Constante Cosmológica menor que cero). Finalmente presentamos una discusión acerca de cómo ha sido ampliado el concepto de materia en algunas de las teorías de la física, para analizar de qué forma este hecho se convierte en un obstáculo para la interpretación de nuevos fenómenos.

**FUENTES:** Las principales fuentes utilizadas en este trabajo de grado fueron:

José P. S. Lemos, Francisco S. N. Lobos y Sergio Quinet de Oliveira. Morris-Thorne wormholes with a cosmological constant. ArXiv:gr-qc/0302049 v2. (23 Dic 2003)

M. Morris, K. Thorne. Wormholes in Spacetime and their use for Interestellar Travel: A Tool for Teaching General Relativity. Am. J. Phys. 56, 395 (1988)

Matt Visser. Lorentzian Wormholes: From Einstein to Hawking. American Institute of Physics, New York. (1995)

**CONTENIDOS:** La estructura del trabajo será la siguiente: En el primer capítulo se hace una introducción al tema.

En el segundo capítulo se habla acerca de algunos de los tópicos de la Relatividad General. En el tercer capítulo se da un contexto histórico a los agujeros de gusano, además de establecer las propiedades que se requieren. En el cuarto capítulo se comentan las condiciones de energía y se muestra como un agujero de gusano necesita de materia que las viole, además de otros fenómenos. En el quinto capítulo se muestra como se une la geometría del agujero de gusano con la del espacio-tiempo externo, en el caso específico de un agujero de gusano con constante cosmológica menor que cero. En el sexto capítulo se hace la discusión acerca del concepto de materia. Finalmente en el séptimo capítulo se hacen las conclusiones.

**METODOLOGIA:** Para poder dar inicio a nuestro trabajo de grado consideramos relevante hacer una profundización acerca de algunas temáticas desarrolladas en la Teoría General de la Relatividad, ya que por medio de esta se logrará una mayor comprensión de los temas que se desarrollarán posteriormente. Al culminar con esta primera etapa, nos centraremos en el estudio de los agujeros de gusano, partiendo de ideas fundamentales, como el problema de la partícula, para luego poder centrarnos en la solución a las ecuaciones de Campo de Einstein con Constante Cosmológica.

Debido a que un agujero de gusano nos lleva a pensar en otra forma de materia (materia exótica), nos dedicaremos a investigar acerca de las propiedades que esta presenta, y finalmente poder hacer una discusión sobre el concepto de materia tanto en la física clásica como en la Relatividad General.

### **CONCLUSIONES:**

- El concepto de materia ha sido ampliado en diferentes teorías de la física, hecho que a nuestro modo de ver repercute fuertemente sobre las interpretaciones que se tengan de los fenómenos, ya que de una u otra manera se convierten en un obstáculo en el momento de abordar estos temas.
- Al estudiar los agujeros de gusano y al emplear ciertos términos para describirlos, nos dimos cuenta que estos tuvieron gran influencia sobre nuestra interpretación, pues en ciertas ocasiones evocaban aquellas preconcepciones presentes en el momento de estudiarlos creando una mala interpretación.
- Lo más adecuado es no ampliar el concepto de materia al de materia exótica, sino mas bien reformularlo, ya que esto nos ayudaría a eliminar las confusiones o malentendidos que se generan en el momento de incursionar en estos fenómenos, lo cual podría generar cierto desinterés hacia el estudio de la física, hecho que no debemos permitir como docentes y que podemos corregir si nos apropiamos correctamente de los conceptos implícitos en cada una de las teorías.