
 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Ministerio de Educación</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación:	Página 1 de 3	

1. Información General	
Tipo de documento	Monografía
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	Implicaciones modernas de la constante cosmológica de Einstein
Autor(es)	Edward Erley Guzmán González
Director	Yesid Javier Cruz
Publicación	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 2013, 50 Páginas.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	Constante Cosmológica, QFT, Quintaesencia, Expansión.

2. Descripción
<p>Monografía acerca de los Modelos cosmológicos que contienen la constante cosmológica Λ, análisis teórico de la misma y análisis conceptual en el cual se evidencia la constante cosmológica y su relación con la energía del vacío. Contiene un análisis histórico de los trabajos realizados acerca de este tema en particular, avances y teorías que se han trabajado en torno al tema.</p>

3. Fuentes
<p>Ramos, M. y C. Castillo (2011), Aplicaciones biomédicas de las nanopartículas magnéticas ide@s CONCYTEG, 6 (72), pp. 629-646.</p> <p>Sophie Laurent, Delphine Forge, Marc Port, Alain Roch, Caroline Robic, Luce Vander Elst, y Robert N. Muller. Chem. Rev. 2008, 108, 2064-2110.</p> <p>M. Sedlacik, R. Moucka, Z. Kozakova, N. E. Kazantseva, V. Pavlinek, I. Kuritka, O. Kaman, P. Peer Journal of Magnetism and Magnetic Materials 326(2013)7-13.</p> <p>W. Widanarto, M.R. Sahar, S.K. Ghoshal, R. Arifin, M. S. Rohani, K. Hamzah b. Journal of Magnetism and Magnetic Materials 326(2013)123-128</p> <p>Erum Pervaiz, I. H. Gul. Journal of Magnetism and Magnetic Materials 324(2012)3695-3703</p> <p>Shen Wu, Aizhi Sun, Wenhuan Xu, Qian Zhang, Fuqiang Zhai, Philip Logan, Alex A. Volinsky. Journal of Magnetism and Magnetic Materials 324(2012)3899-3905.</p> <p>Dong-Lin Zhao, Pan Teng, Ying Xu, Qi-Sheng Xia, Jin-Tian Tang Journal of Alloys and Compounds 502 (2010) 392-395</p> <p>H. Mohseni, H. Shokrollahi, Ibrahim Sharifi, Kh. Gheisari a Journal of Magnetism and Magnetic Materials 324 (2012) 3741-3747</p> <p>Hassan Hejase, Saleh S. Hayek, Shahnaz Qadri, Yousef Haik Journal of Magnetism and Magnetic Materials 324 (2012) 3620-3628</p> <p>Gaurav Goyal, Anjana Dogra, S. Rayaprol, S.D. Kaushik, V. Siruguri, H. Kishanb Materials Chemistry and Physics 134 (2012) 133- 138.</p> <p>W. Widanarto, M.R. Sahar, S.K. Ghoshal, R. Arifin, M.S. Rohani, K. Hamzah b. Journal of Magnetism and Magnetic Materials 326(2013)123-128.</p> <p>P.K. Deheri, S. Shukla, R.V. Ramanujan Journal of Solid State Chemistry 186 (2012) 224-230.</p> <p>Gaurav Goyal, Anjana Dogra, S. Rayaprol, S.D. Kaushik, V. Siruguri, H. Kishanb Materials Chemistry and Physics 134 (2012) 133- 138.</p>

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Ministerio de Educación</small>	FORMATO
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE
Código: FOR020GIB	Versión: 01
Fecha de Aprobación:	Página 2 de 3


Etienne DeLacheisserie, Magnétisme T.2; matériaux et applications, Editions de physique.
 Lemons, D. S., A Newtonian cosmology Newton World understand, Am. J. Phys. (1998).
 EINSTEIN, A.: Sobre la teoría de la relatividad especial y general.
 MERLEAU PONTY, J.: Cosmología del siglo XX, p. 51.
 EINSTEIN, A: "La estructura del espacio en conexión con la teoría de la relatividad general", Apéndice a la obra Sobre la teoría de la relatividad especial y general, pp. 117118.
 ROBERTSON, H. P.: "On the foundations of relativistic Cosmology", Proceedings of the National Academy of Sciences, USA, 15, 1929, pp. 822829.
 HUBBLE, E. P.: The Realm of Nebulae, Yale University Press, New Haven, 1936; reimpresso en Dover Publications, Inc., New York, 1958.
 ROBERTSON, H. P.: "Relativistic Cosmology", Reviews of Modern Physics, 5, 1933.
 A Quintessential Introduction to Dark Energy Paul J. Steinhardt Department of Physics, Princeton University, Princeton, NJ 08540, USA
 Murcia Licenciatura en Física(Ecuaciones del campo de Einstein Teoría de la gravedad de Newton)
 Gary scott Watson, An Exposition on Inflationary Cosmology, arXiv:astro-ph/0005003,(2000).
 Sean M. Carroll, Lecture Notes of General Relativity
 Steven Weinberg. Gravitation and Cosmology: Principles and Applications of the General Theory of Relativity, Massachusetts Institute of Technology, (1972) arXiv:gr-qc/9712019,(1997)

4. Contenidos

Ecuaciones de Einstein Hilbert: Se realiza la revisión de los primeros modelos cosmológicos en los cuales se analiza el espacio vacío, teniendo en cuenta la constante cosmológica.
 Tensor de Ricci : Se realiza el análisis del tensor de curvatura utilizado en las ecuaciones de campo
 Escalar de Ricci: Revisamos a nivel conceptual el escalar como consecuencia de la geometría del espacio y la contracción del tensor de Ricci.
 Tensor Momento-Energía. Analizamos la estructura base del tensor materia energía que es el que contiene la información de la materia y la energía en el universo
 Tensor Métrico: Analizamos la importancia del tensor ya que nos habla de la geometría del espacio- tiempo.
 Teoría del Universo Caliente. Se reconstruye la teoría del Big Bang
 Dinámica del Universo. Se analiza la dinámica, es decir el movimiento e interacciones de los componentes fundamentales del universo.
 Modelos de Friedmann: se analizan los modelos de Friedmann ya que a través de ellos se construyen los modelos cosmológicos utilizados en la elaboración del trabajo
 El espacio De Sitter: Revisamos el primer modelo planteado por la teoría cosmológica
 La Constante Cosmológica: Se comienza por el análisis de la importancia de la constante en la construcción de los modelos cosmológicos. Y al final del trabajo se llega a los análisis y Conclusiones.

5. Metodología

Se inició con la revisión del material bibliográfico recopilado y su respectivo estudio y análisis. Con ayuda del asesor se delimitó el problema y se seleccionaron las referencias más pertinentes. Finalmente se sintetizó la información obtenida de tal forma que se abstraía la estructura básica que se debe tener en cuenta para caracterizar la constante cosmológica. Se trabajaron las ecuaciones de la TGR con constante cosmológica hasta hallar la ecuación de Friedmann, de este modo se halla el factor de escala y se analizan los tipos de universo que modelan teniendo en cuenta la constante de curvatura y la constante

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Ministerio de Educación</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación:	Página 3 de 3	

cosmológica. Luego de esto se hace un análisis de la literatura a nivel conceptual de la relación de la energía del vacío y la constante cosmológica, llegando así a las conclusiones finales del trabajo.

6. Conclusiones

A pesar del desconocimiento acerca de la naturaleza de la energía oscura, sabemos algunas de sus propiedades. Sabemos que si el Universo es plano (y eso es lo que indican las observaciones de WMAP), pero la materia contribuye sólo 27%, entonces hay un 73% de algo que no es materia, y que está causando que la expansión acelere; eso es energía oscura. También sabemos que la energía oscura no emite luz ni interacciona de ninguna manera con las ondas electromagnéticas (de otra forma podríamos verla y no se llamaría "dark", ¿no creen?). Sabemos además que tiene presión negativa; o sea, que su ecuación de estado tiene un parámetro $w < 0$ (de hecho, se estima que debe ser $w < -1/3$). Es esta presión negativa la que hace que la expansión del Universo acelere. Y como el parámetro es tal que su presión y su densidad de energía están en el mismo orden de magnitud, se clasifica como "energía" en lugar de "materia". Otra propiedad importante es que el dark energy es aproximadamente homogéneo a grandes escalas (o sea, que no se agrupa en "galaxias oscuras" o algo así). Además, podemos inferir que, a pesar de que actualmente la energía oscura es el mayor componente del Universo, en el pasado debió contribuir mucho menos, porque si no la gravedad no hubiera sido suficiente para formar estrellas y galaxias (si el Universo se expande demasiado rápido, no dará tiempo para que las cosas se acumulen en pozos gravitacionales y formen estructuras). Teniendo en cuenta las propiedades de la energía oscura, podemos trabajar sobre una de las preguntas más importantes de la física, ¿Qué es la energía oscura? La respuesta que nos da QFT la teoría cuántica de campos nos indica que el vacío no está "vacío" en realidad, sino que está lleno de campos cuánticos y partículas virtuales que aparecen y desaparecen; pares de partícula-antipartícula que son creados de la energía del vacío y luego se aniquilan, devolviéndole la energía al vacío y así manteniéndola casi constante en promedio. Debido a estas enormes discrepancias y resultados que divergen dentro de la postulación de la energía del vacío a través de las observaciones cosmológicas o en QFT, los cosmólogos trabajan en nuevas teorías y diferentes alternativas para resolver estas problemáticas sobre la energía oscura. Algunos teóricos han propuesto que el Universo está en un estado de "metastable false vacuum" (vacío falso metaestable) que tiene densidad energética diferente de cero, y que ésa es la verdadera fuente de la energía oscura. Los que trabajan con string theory han propuesto otras diversas soluciones, incluyendo una que invoca el concepto de supersimetría y de hecho disminuye la discrepancia entre ϵ_Λ y ϵ_{vac} a sólo 15 órdenes de magnitud (pero de cualquier forma sigue siendo muy grande la diferencia). Están también los que opinan que la constante cosmológica no es en realidad una constante, sino que es un campo escalar (el "quintessence") que varía lentamente con el tiempo y va rodando en un potencial desde un estado de vacío falso hasta un estado de vacío verdadero en el mínimo del potencial. Finalmente, también se dice, que es necesario modificar la Relatividad General a escalas cosmológicas y por eso la Ecuación de Friedmann errónea (y si la ecuación de Friedmann es errónea, todos los modelos cosmológicos lo están también, pues casi todos --si no absolutamente todos-- tienen esa ecuación como base matemática).

Elaborado por:	Edward Erley Guzmán González
Revisado por:	Yesid Javier Cruz

Fecha de elaboración del Resumen:	11	02	2013
------------------------------------------	----	----	------