



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de
Ciencias
Sección de
Físicas

Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	Inmaculada Domínguez Aguilera
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Teórica y del Cosmos. Astronomía y Astrofísica
Cotutor/a:	Carlos A. Abia Ladrón de Guevara
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Teórica y del Cosmos. Astronomía y Astrofísica

Título del Trabajo: Límites astrofísicos a la variación de la constante de Gravitación (G)				
Tipología del Trabajo: (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	(Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica		
		2. Estudio de casos teórico-prácticos (simulaciones numéricas dependiendo de la destreza del alumno)		

Breve descripción del trabajo:

La constante de gravitación fue la primera de las constantes cuestionada (P.A.M. Dirac, Nature 1937) y, desde entonces, su posible variación temporal ha sido estudiada en diferentes contextos. Siendo un fenómeno puramente gravitatorio, no afecta a otros procesos físicos, como las transiciones nucleares.

Analizando diversos objetos y procesos en los que la gravedad es relevante - planetas, el Sol, cúmulos globulares, enanas blancas, el Big-Bang, etc.- ha sido posible acotar la variación de G a diversas escalas temporales -locales, intermedias y cosmológicas. En este trabajo se realizará una revisión bibliográfica completa y actualizada sobre los límites derivados hasta el momento en diversos contextos astrofísicos. Basándonos en simulaciones numéricas de evolución estelar, se analizaría la influencia de la variación de G en las propiedades de estrellas de baja masa, que se caracterizan por tiempos largos de evolución. Para ello, se implementaría el posible cambio de G en un código numérico de evolución estelar. Los resultados se compararían con el correspondiente modelo de referencia - realizado suponiendo G constante-. Se analizarán las propiedades que resulten modificadas, tratando de identificar observables que permitan acotar la posible variación de G.

Campus
Fuentenueva
Avda. Fuentenueva
s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242902
fisicas@ugr.es

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias



Objetivos planteados:

- (1) Entender el marco en el que se considera la variación de las constantes universales, en particular, de G .
- (2) Recopilar, estudiando la bibliografía, los límites a la variación de G obtenidos a partir de observaciones astronómicas.
- (3) Identificar y analizar las modificaciones que una variación de G causa en las propiedades de una estrella de baja masa a lo largo de su evolución.
- (4) Familiarizarse con las simulaciones numéricas de evolución estelar.
- (5) Identificar propiedades que puedan observarse y permitan acotar la variación de G .
- (6) Presentación de los resultados (en su caso, en inglés)

(*) Dependiendo del progreso del alumno, el TFG se podrá limitar a los objetivos 1, 2 y 6

Metodología:

- Estudio bibliográfico: Revisión bibliográfica sobre el tema: estado actual y límites obtenidos, basados en observaciones astronómicas, a la posible variación de G
- Simulaciones numéricas:
 - (1) Implementar en el código numérico de evolución estelar una G variable
 - (2) Realizar simulaciones numéricas de estrellas de baja masa (tiempos largos de evolución) con G constante y G variable
- Análisis de los resultado
- Conclusiones

Bibliografía:

- Del'Innocenti, S., Fiorentini, G., Raffelt, G., Ricci, B., Weiss, A., "Time variation of Newton's constant and the age of globular clusters", *Astron. Astrophys.*, 312, 345, (1996).
- García-Berro, E.; Isern, J.; Kubyshev, Y.A. "Astronomical measurements and constraints on the variability of fundamental constants", *The Astronomy and Astrophysics Review*, 14, 2 (2007)
- Gazta aga, E., García-Berro, E., Isern, J., Bravo, E. & Dominguez, I., "Bounds On The Possible Evolution Of The Gravitational Constant From Cosmological Type Ia Supernovae", *Phys. Rev. D*, 65, 023506, (2002).
- Uzan, J.P., "The fundamental constants and their variation: observational and theoretical status", *Reviews of Modern Physics*, 75, Issue 2, (2003).
- Uzan, J.P., "Varying Constants, Gravitation and Cosmology", *Living Reviews in Relativity*, 14, no. 2, (2011).



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de
Ciencias
Sección de
Físicas

A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG
Alumno/a propuesto/a:

Granada, 15 de Mayo

2017

Sello del Departamento



Campus
Fuentenueva
Avda. Fuentenueva
s/n
18071 Granada
Tfno. +34-958242902
físicas@ugr.es

Comisión Docente de Físicas
Facultad de Ciencias