



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

<b>Tutor/a:</b>	Mar Bastero Gil
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	Física Teórica y del Cosmos
<b>Cotutor/a:</b>	
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	

<b>Título del Trabajo:</b>	¿Constante cosmológica o energía oscura?													
<b>Tipología del Trabajo:</b> (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	(Marcar con X)	<table border="1"> <tr> <td>1. Revisión bibliográfica</td> <td>X</td> <td>4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Estudio de casos teórico-prácticos</td> <td></td> <td>5. Elaboración de un proyecto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Trabajos experimentales</td> <td></td> <td>6. Trabajo relacionado con prácticas externas</td> <td></td> </tr> </table>	1. Revisión bibliográfica	X	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio		2. Estudio de casos teórico-prácticos		5. Elaboración de un proyecto		3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas	
1. Revisión bibliográfica	X	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio												
2. Estudio de casos teórico-prácticos		5. Elaboración de un proyecto												
3. Trabajos experimentales		6. Trabajo relacionado con prácticas externas												

### Breve descripción del trabajo:

Las observaciones cosmológicas más recientes nos indican que nuestro universo está compuesto aproximadamente de un 30% de materia (de la cual solo un 4% es materia visible y conocida y el resto se denomina "materia oscura"), y un 70% de lo que se conoce como "energía oscura". La naturaleza fundamental de ambas componentes oscuras se desconoce, pero sabemos de su existencia a través de sus efectos gravitacionales. En particular, la energía oscura desde el punto de vista de un fluido cosmológico tiene que tener presión negativa y con una ecuación de estado cercana a  $-1$  para poder explicar la presente aceleración de la expansión del universo, y las observaciones del fondo de radiación de microondas. Pero los datos actuales todavía no son capaces de discriminar entre las distintas propuestas teóricas para explicar su naturaleza: constante cosmológica, efectos de gravedad modificada, soluciones dinámicas como quintaesencia o k-esencia, etc... Dicha componente estaba ya presente cuando se empezó a formar la estructura en el universo, y se espera que de los experimentos astrofísicos dedicados al estudio de la formación de estructura, como el actualmente en curso DES, y la propuesta futura del satélite EUCLID, se obtenga más información de tan elusiva componente, y podemos restringir no sólo su ecuación de estado, sino posibles efectos evolutivos y/o posibles acoplos con el resto de las componentes del fluido cosmológico.

### Objetivos planteados:

Se propone hacer una revisión bibliográfica de los modelos de energía oscura (constante cosmológica, quintaesencia, k-esencia, gravedad modificada), estudiar las diferencias y similitudes entre ellas, y comparar sus predicciones en lo posible con los datos actuales tanto del CMB, como del experimento DES, y las estimaciones del experimento EUCLID.

### Metodología:

El alumno aplicaría conocimientos básicos de Mecánica Analítica, Relatividad General y mecánica estadística a un problema concreto de la física actual.

### Bibliografía:

P.R. Ade et al, Planck collab., "Cosmological parameters", A&A 594, A13 (2016)  
 DES: <https://www.darkenergysurvey.org/>  
 EUCLID: <http://sci.esa.int/euclid/>  
 T.Abbott et al. [DES Collaboration], "The dark energy survey", astro-ph/0510346.  
 S. Tsujikawa, "Dark Energy: Observational Status and Theoretical Models", Lect. Notes Phys. 863 (2013) 289.  
 L. Amendola et al., "Cosmology and fundamental physics with the Euclid satellite," Living Rev. Rel. 21 (2018) 2 [arXiv:1606.00180 [astro-ph.CO]].



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: Clara Garrido Tamayo

Granada, 10 de mayo 2018



Sello del Departamento

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

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias