



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de  
Ciencias  
Sección de  
Físicas

## 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, Física Teórica
<b>Correo electrónico:</b>	mbg@ugr.es
<b>Cotutor/a:</b>	Francisco Prada Martínez
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	Instituto de Astrofísica de Andalucía CSIC, Astrofísica
<b>Correo electrónico:</b>	f.prada@csic.es

<b>Título del Trabajo:</b> Vacíos cósmicos, estructura a gran escala y parámetros cosmológicos			
<b>Tipología del Trabajo:</b> (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	( Marcar con X)	1. Revisión bibliográfica	4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio
		2. Estudio de casos teórico-prácticos	X 5. Elaboración de un proyecto
		3. Trabajos experimentales	6. Trabajo relacionado con prácticas externas

### Breve descripción del trabajo:

En el modelo estándar cosmológico, la estructura que observamos hoy en día se origina a partir del crecimiento de las fluctuaciones primordiales de densidad debido a la fuerza atractiva de la gravedad: aquellas regiones donde la densidad supera un cierto límite entran en el régimen no lineal y se forman las estructuras; pero al mismo tiempo las regiones donde la densidad es subcrítica dan lugar a los que se conoce como "vacíos cósmicos", regiones que se expanden en el tiempo y donde la dinámica se ve menos afectada por efectos gravitacionales no-lineales, y en principio, se puede modelar mejor. Su estudio por lo tanto los hace muy atractivos para poder obtener valores de los parámetros cosmológicos como la densidad de la materia oscura, el ritmo de expansión del universo, estudiar la naturaleza de la energía oscura, o poner cotas a modificaciones de la teoría de la relatividad general.

### Objetivos planteados:

Proponemos estudiar distintos métodos propuestos en la literatura para la identificación y la estadística de los vacíos cósmicos en los catálogos galaxias, y revisar cual es la información que se puede obtener sobre los parámetros cosmológicos.

### Metodología:

Se aplicarán y se extenderán los conocimientos de materias como Relatividad General, Astrofísica y Física Computacional, a un problema de la física actual.

### Bibliografía:

S. G. Patiri, J. Betancort-Rijo, F. Prada, A. Klypin and S. Gottlober,  
"Statistics of voids in the 2dF Galaxy Redshift Survey"  
Mon. Not. Roy. Astron. Soc. 369 (2006) 335 [arXiv:astro-ph/0506668 [astro-ph]].

J. Betancort-Rijo, S. G. Patiri, F. Prada and A. E. Romano,  
"The statistics of voids as a tool to constrain cosmological parameters:  $\sigma_8$  and  $\Omega_m h^2$ ",  
Mon. Not. Roy. Astron. Soc. 40 (2009) 1835 [arXiv:0901.1609 [astro-ph.CO]].

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

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA



Facultad de  
Ciencias  
Sección de  
Físicas

G. Lavaux and B. D. Wandelt,  
"Precision cosmology with voids: definition, methods, dynamics",  
Mon. Not. Roy. Astron. Soc. 403 (2010) 1392 [arXiv:0906.4101 [astro-ph.CO]].

C. Zhao, C. Tao, Y. Liang, F. S. Kitaura and C. H. Chuang,  
"DIVE in the cosmic web: voids with Delaunay Triangulation from discrete matter tracer distributions",  
Mon. Not. Roy. Astron. Soc. 459 (2016) 2670 [arXiv:1511.04299 [astro-ph.CO]].

C. Zhao, C. H. Chuang, F. S. Kitaura, Y. Liang, M. Pellejero-Ibanez, C. Tao, M. Vargas-Magaña, A. Variu and G. Yepes, "Improving baryon acoustic oscillation measurement with the combination of cosmic voids and galaxies",  
Mon. Not. Roy. Astron. Soc. 491 (2020) 4554 [arXiv:1802.03990 [astro-ph.CO]].

N. Hamaus, A. Pisani, P. M. Sutter, G. Lavaux, S. Escoffier, B. D. Wandelt and J. Weller,  
"Constraints on Cosmology and Gravity from the Dynamics of Voids"  
Phys. Rev. Lett. 117 (2016) 091302 [arXiv:1602.01784 [astro-ph.CO]].

***A rellenar sólo en el caso que el alumno sea quien realice la propuesta de TFG***

*Alumno/a propuesto/a:* Elena Fernández García

Granada, 19 de mayo 2021

Sello del Departamento

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

**Comisión Docente de Físicas**  
Facultad de Ciencias