



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

<b>Tutor/a:</b>	Laura Sánchez Menguiano
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	Física Teórica y del Cosmos / Astronomía y Astrofísica
<b>Correo electrónico:</b>	lsanchezm@ugr.es
<b>Cotutor/a:</b>	Isabel Pérez Martín
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	Física Teórica y del Cosmos / Astronomía y Astrofísica
<b>Correo electrónico:</b>	isa@ugr.es

<b>Título del Trabajo:</b>	Explorando el enriquecimiento químico en galaxias de diferentes entornos: <i>vacíos</i> frente a regiones más densas		
<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:

Las galaxias no se distribuyen de forma homogénea en el Universo, sino que se agrupan siguiendo filamentos en lo que constituye una estructura en forma de *esponja*. Esta estructura se caracteriza por contener zonas de mayor densidad, donde dos o más filamentos confluyen (cúmulos), y zonas de menor densidad entre estos filamentos que se denominan vacíos (*voids* en inglés). Estas zonas de vacío representan cerca del 60% del volumen del Universo, y a pesar de su nombre, contienen galaxias. Al encontrarse en entornos de muy baja densidad, estos sistemas se ven poco afectados por procesos tales como interacciones o fusiones, que dominan la evolución de galaxias en entornos de alta densidad. De esta forma, al estudiar cómo las propiedades de estas galaxias difieren de las de galaxias en zonas de mayor densidad, es posible arrojar luz sobre cómo el entorno afecta a la evolución de estos objetos.

Modelos cosmológicos parecen indicar que el entorno afecta significativamente a la evolución química de las galaxias. En concreto, éstos predicen que las galaxias que residen en vacíos deberían ser más pobres en metales que sistemas similares que habitan regiones más densas. Sin embargo, estudios observacionales basados tanto en vacíos cercanos individuales como en muestras grandes de cartografiados muestran resultados no concluyentes. Mientras que algunos encuentran las esperadas bajas metalicidades en galaxias de vacío, otros reportan solo diferencias marginales entre vacíos y galaxias ‘de campo’.

En este Trabajo de Fin de Grado se estudiará cómo caracterizar la distribución de metalicidad de una sub-muestra de galaxias del proyecto CAVITY, un proyecto liderado desde la Universidad de Granada (PI: Isabel Pérez) que estudia más de 200 galaxias en diferentes vacíos. Hasta la fecha, el estudio de las propiedades de dichas galaxias mediante técnicas de espectroscopía estaba limitado a la obtención de valores integrados, es decir, tratando las galaxias como objetos ‘puntuales’. La aplicación en CAVITY de una técnica de espectroscopía avanzada denominada espectroscopía de campo integral (IFU, por sus siglas en inglés) permite ir más allá y estudiar la distribución espacial de dichas propiedades a lo largo de la extensión de estas galaxias, lo que supone un paso más para tratar de entender mejor, entre otras cosas, el papel que desempeña el entorno en la evolución química de las galaxias.

### Objetivos planteados:

- ∞ Estudio bibliográfico que permita al alumno/a entender la situación actual del campo de investigación.
- ∞ Utilizar datos de espectroscopía del cartografiado SDSS para obtener valores globales de metalicidad en una submuestra de galaxias del proyecto CAVITY.
- ∞ Determinar metalicidades globales utilizando los datos IFU de CAVITY y comparar con los valores obtenidos con SDSS.
- ∞ Explotando el potencial de los datos IFU, obtener el perfil radial de metalicidad de dichas galaxias.



- ∞ Comparar los perfiles de metalicidad obtenidos con los que se observan en galaxias similares en otros entornos de diferente densidad (galaxias de campo y cúmulos)

**Metodología:**

El/la alumno/a usará datos espectroscópicos públicos del cartografiado de SDSS para la submuestra de galaxias de CAVITY (muestra ya definida). A partir de esos espectros, y mediante análisis de las líneas de emisión producidas por el gas ionizado, podrá medir la metalicidad del gas utilizando indicadores empíricos basados en la intensidad de dichas líneas. Una vez determinadas estas metalicidades globales, el/la estudiante procederá a comparar dichos valores con los medidos a partir de los datos IFU (obtenidos con el espectrógrafo PMAS del observatorio de Calar Alto, Almería). Gracias al cubrimiento espacial de estos datos IFU a lo largo de toda la extensión de las galaxias, el/la alumno/a determinará la distribución radial de metalicidad en la muestra de galaxias en vacíos. Finalmente, se compararán los resultados con los obtenidos para otras muestras en entornos de diferente densidad (galaxias de campo, grupos, cúmulos, etc.) mediante estudio bibliográfico.

**Bibliografía:**

- “Cosmic Voids: Structure, Dynamics and Galaxies”, R. van de Weygaert & E. Platen, 2011, IJMPS, 1, 41.
- “On the influence of the environment on galactic chemical abundances”, L. S. Pilyugin, E. K. Grebel, I. A. Zinchenko, Y. A. Nefedyev, L. Mattsson, 2017, MNRAS, 465, 1358.
- “Correlation between Environment and Gas Metallicity for Star-forming Galaxies in the Main Galaxy Sample of SDSS DR7”, X. F. Deng, 2011, AJ, 141, 162.
- “Shape of the oxygen abundance profiles in CALIFA face-on spiral galaxies”, L. Sánchez Menguiano, S. F. Sánchez, I. Pérez, et al., 2016, A&A, 587, A70.

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

*Alumno/a propuesto/a:*

Granada, de 2022

Sello del Departamento