



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Mis vecinas me radiactivan: Influencia del entorno en la emisión de Rayos X de las galaxias de núcleo activo.

### Descripción general (resumen y metodología):

En los últimos años se ha popularizado la idea de que la mayoría de las galaxias pasan por unas pocas fases activas, pero breves, durante su vida. Estas fases activas, debidas al agujero negro supermasivo en el núcleo de las galaxias, juegan un papel crucial en su evolución. La evolución de las galaxias en las regiones menos densas del Universo, los vacíos cósmicos, puede haber sido diferente al de las galaxias que residen en estructuras densas (filamentos y cúmulos), lo que podría influir en el crecimiento del agujero negro supermasivo, así como en el ensamblaje de masa de las galaxias.

La masa y el entorno de las galaxias desempeñan un papel importante en la evolución de las galaxias. En la transición de galaxias con formación estelar a galaxias extinguidas, los núcleos galácticos activos (AGN) también desempeñan allí una acción principal. Sin embargo, las conexiones entre estos tres actores aún son inciertas. Se espera que los AGNs más energéticos y luminosos se produzcan en aquellos sistemas que estén en interacción, pero esto aún no se sabe con seguridad. En este trabajo queremos investigar si es realmente así y enfocar el estudio en desentrañar las diferencias que pueden darse en las propiedades de estas galaxias tan energéticas en una población de galaxias en vacíos. Separaremos las galaxias en dos tipos, emisoras en Rayos X y no emisoras, para explorar las propiedades de ambos tipos de galaxias AGN y comprender cómo se ven afectadas por el LSS (a escala global) y por las interacciones galaxia-galaxia (a escala local). Haremos uso del diagrama color-magnitud para ver si son formadoras de estrellas, si presentan bajos niveles de formación estelar o si están en una zona intermedia llamada "green valley" que es una zona de transición. Por último, se compararán los resultados con los obtenidos para galaxias que residen en estructuras más densas a gran escala (es decir, en filamentos y en cúmulos).

Este trabajo se propone en el marco del proyecto CAVITY (Calar Alto Void Integral-field Treasury survey), un proyecto Legado del Observatorio de Calar Alto y liderado por la UGR que está generando el primer conjunto de datos estadísticamente completo de galaxias en vacíos.

**Tipología:** Elaboración de un informe o un proyecto de naturaleza profesional.

### Objetivos planteados:

El objetivo de este proyecto es investigar cómo tanto el entorno a gran escala (escala global) como en interacciones galaxia-galaxia (escala local) afecta a la actividad nuclear, al comparar galaxias en vacíos, filamentos y cúmulos, ver su grado de interacción con otras galaxias y estudiar las propiedades que tienen aquellas que emiten en Rayos X. Esto se hará explorando la prevalencia de AGN en función de la masa estelar de las galaxias y de propiedades observacionales como su morfología, color y actividad de formación estelar. En conjunto, proporcionarán, por primera vez, una visión única y completa para comprender el papel de la actividad nuclear en la evolución de las galaxias en los vacíos y el impacto del entorno local en las galaxias AGN más energéticas conocidas a día de hoy y ayudar a desentrañar la razón por la cual estas galaxias emiten Rayos X y otras no.

### Bibliografía básica:

- <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2015A%26A...578A.110A/abstract>
- <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2016A%26A...592A..30A/abstract>
- <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2018A%26A...620A.113A/abstract>
- <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2024arXiv240504217P/abstract>
- <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2025arXiv250503872A/abstract>

### **Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

Para lograr los objetivos del proyecto se realizarán las siguientes tareas:

- Revisión de la bibliografía.
- Familiarización con la distribución tridimensional de las galaxias en el universo y los criterios de selección de galaxias en diferentes estructuras a gran escala.
- Familiarización con los tipos de galaxias activas y métodos de identificación a partir de diagramas de diagnóstico.
- Familiarización con las técnicas de selección y medida de las propiedades observacionales que se usarán en este estudio: morfología, color, actividad de formación estelar y grado de interacción galaxia-galaxia.
- Familiarización con las bases de datos de galaxias emisoras en Rayos X, sus principales particularidades.
- Selección de muestra de galaxias AGN en diferentes entornos y subdivisión en términos de masa y propiedades observacionales.
- Análisis de la prevalencia de AGN para galaxias en diferentes entornos, tanto globales como locales.
- Presentación de los resultados y discusión con respecto a la bibliografía.

**Plazas:** 1

### **2. DATOS DEL TUTOR/A:**

**Nombre y apellidos:** MARIA DEL CARMEN ARGUDO FERNANDEZ

**Ámbito de conocimiento/Departamento:** ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA

**Correo electrónico:** margudo@ugr.es

### **3. COTUTOR/A DE LA UGR (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Ámbito de conocimiento/Departamento:**

**Correo electrónico:**

### **4. COTUTOR/A EXTERNO/A (en su caso):**

**Nombre y apellidos:**

**Correo electrónico:**

**Nombre de la empresa o institución:**

**Dirección postal:**

**Puesto del tutor en la empresa o institución:**

**Centro de convenio Externo:**

**5. DATOS DEL ESTUDIANTE:**

**Nombre y apellidos:** NEY NUÑEZ FERNANDEZ

**Correo electrónico:** neyscimus@correo.ugr.es