



## 1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

**Título:** Estudio de galaxias nucleadas enanas de tipo tardío

**Descripción general** (resumen y metodología):

### Breve descripción del trabajo:

Las galaxias enanas, con masas estelares de  $\log(M_{\star}/M_{\odot}) < 9.5$ , son el tipo de galaxias más abundante en nuestro Universo. Al igual que sus contrapartes más masivas, estos pequeños sistemas pueden clasificarse de forma general en morfologías de tipo tardío y tipo temprano, y pueden albergar diversas subestructuras, como discos estelares, brazos espirales y cúmulos estelares nucleares (NSCs, por sus siglas en inglés). Los NSCs son ensamblajes estelares muy densos y masivos que se encuentran frecuentemente en el centro de galaxias con  $M_{\star} \sim 10^8\text{--}10^{10} M_{\odot}$  (Neumayer et al. 2020). Varios estudios, incluyendo los primeros datos liberados por Euclid, indican una alta fracción de ocupación de NSCs (50–70%) en galaxias enanas de tipo temprano. Sin embargo, se sabe poco sobre la prevalencia de NSCs en galaxias enanas de tipo tardío. La investigación existente sugiere que los NSCs son significativamente menos comunes en galaxias enanas de tipo tardío que en las de tipo temprano (Habas et al. 2019). No obstante, estos estudios se han centrado principalmente en galaxias en ambientes de alta densidad, como grupos y cúmulos de galaxias, dejando en gran medida inexplorada la fracción de NSCs en regiones de baja densidad.

### Metodología:

El alumno utilizará la muestra CAVITY de 15 vacíos cósmicos para seleccionar galaxias enanas con morfologías de tipo tardío (Pérez et al. 2024). Empleando imágenes profundas del Dark Energy Camera Legacy Survey (DECaLS; Blum et al. 2016) y aplicando técnicas de procesamiento de imágenes como el unsharp masking, identificaremos y caracterizaremos los cúmulos estelares nucleares (NSCs) en estas galaxias. Este análisis proporcionará la primera muestra limitada en volumen de galaxias enanas de tipo tardío que albergan NSCs en vacíos cósmicos.

**Tipología:** Estudio de casos, teóricos o prácticos, relacionados con la temática del Grado.

### Objetivos planteados:

En este trabajo, al extender nuestra búsqueda a las regiones menos densas de la red cósmica, nuestro objetivo es:

- i) Familiarizarse con la bibliografía recomendada
- ii) Aprender sobre las galaxias enanas y sus propiedades y familiarizarse con las diferentes hipótesis sobre su origen.

lii) Aprender a manejar y analizar imágenes astronómicas en bandas ópticas. Método del 'unsharp-masking'.

iv) Analizar los resultados del análisis de las imágenes y relacionarlo con las siguientes cuestiones:

i) Estimar la fracción de ocupación de cúmulos estelares nucleares (NSCs) en galaxias enanas de tipo tardío.

ii) Determinar si la presencia o ausencia de NSCs en estas galaxias está impulsada por factores externos (ambientales) mediante la comparación de nuestros resultados con las poblaciones de galaxias enanas en cúmulos.

iii) Evaluar cómo la presencia o ausencia de NSCs influye en las propiedades físicas de sus galaxias anfitrionas.

**Bibliografía básica:**

[1]: Neumayer et al., 2020, A&A review

[2]: Habas et al., 2019, MNRAS, 491, 2, 1901-1919

[3]: Perez et al., 2024, A&A, 689, A213

[4]: Blum et al., 2016, AAS, #228

**Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:**

**Plazas:** 1

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

**Nombre y apellidos:** MARÍA ISABEL PÉREZ MARTÍN

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

**Correo electrónico:** isa@ugr.es

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

**Nombre y apellidos:** Bahar Bidaran

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

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

**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:** PABLO CABALLERO MESA

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