



## Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

<b>Tutor/a:</b>	<b>Almudena Zurita Muñoz</b>
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	<u>Dpto:</u> Física Teórica y del Cosmos
<b>Correo electrónico:</b>	<u>Área:</u> Astronomía y Astrofísica azurita@ugr.es
<b>Cotutor/a:</b>	<b>Estrella Florido Navío</b>
<b>Departamento y Área de Conocimiento:</b>	<u>Dpto:</u> Física Teórica y del Cosmos
<b>Correo electrónico:</b>	<u>Área:</u> Astronomía y Astrofísica estrella@ugr.es

**Título del Trabajo:** Propiedades fotométricas de regiones HII en barras estelares

<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:

La radiación ultravioleta que emiten las estrellas masivas es lo suficientemente energética como para ionizar el gas que las rodea (principalmente hidrógeno), generando así las regiones HII. Las regiones HII son muy brillantes en la línea de recombinación de hidrógeno, siendo  $H\alpha$  la más brillante del rango visible. Alcanza luminosidades en  $H\alpha$  que superan incluso los  $\sim 10^{41}$  erg/s, y las convierte en excelentes trazadoras de zonas de formación estelar reciente en las galaxias, incluso cuando éstas se encuentran a decenas de millones de años luz de nosotros y no podemos resolver las propias estrellas. Las galaxias espirales tienen de cientos a miles de regiones HII distribuidas por todo el disco. Su estudio nos permite analizar las propiedades de la formación estelar en función de la posición en el disco de la galaxia y su relación con estructuras morfológicas como barras o brazos espirales. Las regiones HII situadas en el entorno de una barra son particularmente interesantes, pues las altas velocidades no circulares y los choques en el gas que induce su potencial gravitatorio hacen que modelos de formación estelar no puedan explicar con facilidad la existencia de regiones HII en barras.

### Objetivos planteados:

- Familiarizarse con las técnicas de análisis de imágenes en banda ancha y en  $H\alpha$  de galaxias espirales, y con la distribución de la emisión en función del radio galactocéntrico para ambos tipos de imágenes.
- Aprender qué es una región HII, cómo se produce y cuáles son los rasgos principales de su emisión.
- Familiarizarse con la metodología de catalogación de regiones HII (determinación de posiciones, tamaños, luminosidades).
- Diseñar una metodología para estimar las anchuras equivalentes en  $H\alpha$  de regiones HII.
- Analizar las propiedades de las regiones HII situadas en la barra de una galaxia espiral barrada en función de su posición en la barra y con relación a rasgos característicos de ésta (p.e. distancia de las concentraciones de polvo).



### **Metodología:**

*El alumno realizará un estudio bibliográfico de trabajos publicados sobre la galaxia en la que trabajará, sobre trabajos de regiones HII en barras galácticas y sobre propiedades de poblaciones completas de regiones HII en espirales en general. Se familiarizará con las principales técnicas de análisis fotométrico de imágenes y las aplicará a la galaxia seleccionada, en la que analizará la distribución de la emisión en  $H\alpha$  y en una banda ancha, en función del radio galactocéntrico. Se analizará también el perfil de emisión de la barra (exponencial/plano) y la contribución de esta estructura a la emisión total de la galaxia en las dos bandas fotométricas.*

*A partir de un catálogo de regiones HII de la zona de la barra para esta galaxia, diseñará un método para medir las anchuras equivalentes de las regiones HII. Analizará la dependencia de las propiedades de las regiones HII (p.e. tamaños, anchuras equivalentes, luminosidad, brillo superficial) en función de la posición de las regiones respecto a la barra y algunos de sus rasgos principales. Finalmente, se utilizará el código Starburst99 para hacer una estimación de la edad de las regiones HII para las que se haya podido medir la anchura equivalente.*

*El alumno deberá utilizar software astronómico (python con módulos específicos de astronomía y posiblemente IRAF y GAIA) para realizar el análisis e interpretación de los datos.*

### **Bibliografía:**

- “Where are the stars of the bar of NGC 1530 forming?”, Zurita, A., Pérez, I. 2008, A&A, 485, 5
- “Star formation in bar environments regions. II. Physical properties, age and abundances of H II”, Martin, P.; Friedli, D., 1999, A&A, 346, 769
- “The properties of the ionized interstellar medium in spiral galaxies”, Zurita, A., 2001, PhD Thesis
- “Central enhancement of the nitrogen-to-oxygen abundance ratio in barred galaxies”, Florido, E.; Zurita, A.; Pérez, I.; Pérez-Montero, E.; Coelho, P. R. T.; Gadotti, D. A., 2015, A&A, 584, 88

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

Alumno/a propuesto/a: Enol Urquijo Rodríguez

Granada, 16 de mayo de 2022

Sello del Departamento