



1. DATOS BÁSICOS DEL TFG:

Título: La relación masa-abundancia N/O de galaxias en vacíos cósmicos

Descripción general (resumen y metodología):

Las galaxias, consideradas los bloques de construcción básicos del Universo, están formadas principalmente por gas, estrellas, polvo y materia oscura. Parte del gas es ionizado por estrellas energéticas jóvenes asociadas a zonas de formación estelar llamadas regiones HII. La composición química de las regiones HII, que queda reflejada en la forma en que éstas emiten (medible en sus espectros), es el resultado de la interacción compleja entre factores internos y ambientales. El nitrógeno y el oxígeno son dos elementos abundantes en las regiones HII, y su cociente es considerado un 'reloj químico', ya que al formarse en distintas etapas de la evolución estelar, nos aporta pistas sobre cómo se han ido formando estrellas en las galaxias (lo que se conoce como la historia de la formación estelar). Promediada a lo largo de toda la superficie emisora de una galaxia, el cociente N/O correlaciona con la masa estelar integrada. Esta relación, conocida como la relación masa-abundancia N/O (MNOR), proporciona una valiosa información sobre la evolución química de estos sistemas.

Estudios observacionales sugieren que las galaxias en vacíos cósmicos (zonas poco densas del Universo) presentan historias de formación estelar diferentes a las de galaxias en entornos más densos (filamentos y cúmulos). Como consecuencia, y fruto de su papel como reloj químico, las galaxias en vacíos podrían presentar también diferencias en el cociente de abundancias N/O.

En este trabajo el/la estudiante determinará el cociente de abundancias de N/O de una galaxia del proyecto CAVITY (proyecto que estudia más de 200 galaxias situadas en diferentes vacíos, <https://cavity.caha.es/>) como caso de estudio para aprender la metodología de análisis. Además, derivará la MNOR de una muestra de galaxias espirales de CAVITY a partir de los valores de N/O ya recopilados por miembros de la colaboración. El objetivo es tratar de entender mejor el papel que desempeña el entorno en la evolución química de las galaxias.

Metodología:

- Revisión bibliográfica para aprender cómo se estiman y analizan abundancias químicas del gas ionizado en galaxias.
- Familiarizarse con la terminología asociada al tipo de observaciones de CAVITY (espectroscopía de campo integral) y con la información que nos aporta.
- Obtener el espectro integrado de una galaxia y determinar la abundancia del nitrógeno sobre oxígeno a partir del análisis de sus líneas de emisión, haciendo uso de los llamados 'métodos empíricos' o de 'líneas fuertes'.
- A partir de los valores recopilados de N/O, representar la relación masa-abundancia N/O de las galaxias en vacíos (CAVITY) y compararla con la observada en galaxias situadas en entornos de

mayor densidad.

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

Objetivos planteados:

- Aprender qué es una región HII, cómo se produce y las características de su espectro.
- Estimar la abundancia de N/O en una galaxia del proyecto CAVITY y obtener la relación masa-abundancia de N/O característica de galaxias en vacíos.
- Comparar dicha relación con la observada para galaxias en ambientes más densos y estudiar cómo afecta el entorno al enriquecimiento químico de las galaxias y a la forma de su MNOR.

Bibliografía básica:

- Pérez et al., 2024, A&A, 689, A213
- Maiolino & Mannucci, 2019, A&ARv, 27, 3
- Pérez-Montero et al., 2016, A&A, 595, A62

Recomendaciones y orientaciones para el estudiante:

Se recomienda que el/la estudiante tenga conocimientos previos en Astrofísica (que al menos haya cursado la asignatura de Fundamentos de Astrofísica) y conocimientos básicos en programación en Python. El alumno/a deberá utilizar software astronómico (python con módulos específicos de astronomía) para realizar el análisis e interpretación de los datos.

Plazas: 1

2. DATOS DEL TUTOR/A:

Nombre y apellidos: ALMUDENA ZURITA MUÑOZ

Ámbito de conocimiento/Departamento: ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA

Correo electrónico: azurita@ugr.es

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

Nombre y apellidos: ESTRELLA FLORIDO NAVIO

Ámbito de conocimiento/Departamento: ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA

Correo electrónico: estrella@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: JAVIER JIMENEZ OBALLE

Correo electrónico: javierjim05@correo.ugr.es