



Propuesta de Trabajo Fin de Grado en Física

Tutor/a:	Tomás Ruiz Lara
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Teórica y del Cosmos / Astronomía y Astrofísica
Correo electrónico:	ruizlara@ugr.es
Cotutor/a:	Laura Sánchez Menguiano
Departamento y Área de Conocimiento:	Física Teórica y del Cosmos / Astronomía y Astrofísica
Correo electrónico:	lsanchezm@ugr.es

Título del Trabajo:	Influencia de la formación de estrellas en la composición química de galaxias													
Tipología del Trabajo: (Segun punto 3 de las Directrices del TFG aprobadas por Comisión Docente el 10/12/14)	(Marcar con X)	<table border="1"> <tr> <td>1. Revisión bibliográfica</td> <td></td> <td>4. Elaboración de nuevas prácticas de laboratorio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Estudio de casos teórico-prácticos</td> <td>x</td> <td>5. Elaboración de un proyecto</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Trabajos experimentales</td> <td></td> <td>6. Trabajo relacionado con prácticas externas</td> <td></td> </tr> </table>	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	
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 propiedades químicas de las galaxias son, en ausencia de acreción externa, consecuencia directa del ritmo al que se han formado estrellas a lo largo de su evolución. De esta forma, si las estrellas se forman rápidamente en una galaxia hasta prácticamente acabar con su contenido en gas, éstas dejarán de formar estrellas, y presentarán una alta concentración de elementos alpha (generados por captura de partículas alpha, como serían oxígeno, magnesio, silicio, etc). Esto es debido a que el medio del que se forman estas estrellas ha sido enriquecido principalmente por explosiones de supernova tipo II (producidas en estrellas masivas en escalas de tiempo de millones de años). Por el contrario, si la formación estelar es lenta, esto permite que la misma continúe cuando las explosiones de supernova tipo Ia (producidas en sistemas binarios compuestos por una enana blanca y una gigante roja) comienzan a enriquecer el medio. Estas explosiones, que suceden en escalas de tiempo de miles de millones de años, fundamentalmente enriquecen el medio con elementos pesados como el hierro.

De esta forma, si definimos algún parámetro representativo del ritmo al que se han formado estrellas en una galaxia, como por ejemplo el tiempo en el que una galaxia ha formado el 80% de su masa (t_{80}), se esperaría una correspondencia entre este parámetro y la proporción de elementos alpha frente a hierro (caracterizada por ejemplo por el cociente de abundancias $[Mg/Fe]$). Esta correspondencia, sin embargo, aún no ha sido mostrada observacionalmente. Afortunadamente, ambas magnitudes son medibles si contamos con datos espectroscópicos de calidad.

En este Trabajo de Fin de Grado se caracterizará la historia de formación estelar de galaxias del cartografiado Large Early Galaxy Astrophysics Census (LEGA-C). Se trata de un cartografiado espectroscópico realizado con el telescopio Very Large Telescope (VLT) del Observatorio Europeo Austral (ESO) y que cuenta con datos de 3528 galaxias. Para todas ellas, se calculará el parámetro t_{80} haciendo uso de un código público denominado STECKMAP, mientras que la abundancia de magnesio ($[Mg/Fe]$) será utilizada como indicador de la cantidad de elementos alpha y obtenida midiendo la anchura equivalente de una serie de líneas de absorción del espectro de cada galaxia. Finalmente se llevará a cabo una comparativa de ambos parámetros. Cualquiera que sea el resultado obtenido (correlación o no), tendrá importantes consecuencias tanto en nuestro conocimiento de cómo se forman y evolucionan las galaxias como en las técnicas usadas para adquirir dichos conocimientos.

Objetivos planteados:

- ♦ Derivar la historia de formación estelar de las galaxias de la muestra.
- ♦ A partir de la historia de formación estelar, calcular el parámetro t_{80} para todas las galaxias.
- ♦ Medir la anchura equivalente de una combinación de líneas de magnesio y de hierro.
- ♦ A partir de la anchura equivalente de dichas líneas, determinar el cociente de abundancias $[Mg/Fe]$.
- ♦ Comparar los valores de $[Mg/Fe]$ y t_{80} y ver si existe una correlación entre ambos.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Facultad de Ciencias
Sección de Físicas

Metodología:

El estudiante usará datos públicos de un cartografiado espectroscópico llamado Large Early Galaxy Astrophysics Census (LEGA-C) para una muestra de aproximadamente 3500 galaxias. Analizando los espectros con un código denominado STECKMAP obtendrá lo que se conoce como historia de formación estelar (SFH por sus siglas en inglés) de cada galaxia, es decir, qué estrellas de una determinada masa y metalicidad se han ido formando a lo largo de su evolución. A partir de la SFH el estudiante calculará el parámetro t_{80} . Por otro lado, haciendo uso de un código proporcionado por los tutores el estudiante medirá la anchura equivalente de una combinación de líneas de magnesio y de hierro, que le permitirá obtener la abundancia de ambos elementos, y de forma directa, su cociente $[Mg/Fe]$. Finalmente, el estudiante hará una comparativa de ambos parámetros para investigar si se cumplen las predicciones acerca de la posible correlación entre los mismos.

Bibliografía:

- “STECKMAP: STELLar Content and Kinematics from high resolution galactic spectra via Maximum A Posteriori”. Ocvirk, P.; Pichon, C.; Lançon, A.; Thiébaud, E., 2006, MNRAS, 365, 1.
- “Spectroscopic characterization of the stellar content of ultra-diffuse galaxies”, 2018, Ruiz-Lara, T.; Beasley, M. A.; Falcón-Barroso, J. et al. MNRAS, 478, 2.
- “Evolutionary stellar population synthesis with MILES - I. The base models and a new line index system”, Vazdekis, A.; Sánchez-Blázquez, P.; Falcón-Barroso, J, et al. 2010, MNRAS, 404, 4.

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

Alumno/a propuesto/a: Sergio Reyes Martín

Granada, 17 de mayo de 2023

Sello del Departamento