

Evidencia observacional de estocasticidad en formación estelar

Nicolás Romero Díaz
Código 201127499

Director: Jamie E. Forero-Romero

26 de abril de 2016

1. Introducción

Los procesos de formación estelar comprenden los mecanismos por los cuales las galaxias convierten grandes nubes de gas en estrellas. La cantidad física central en estos estudios es la tasa de formación estelar (SFR, por sus siglas en inglés), la cual mide la masa de estrellas formadas por unidad de tiempo. Uno de los objetivos principales del estudio observacional de estos mecanismos es obtener una relación entre las propiedades observables de una galaxia y la tasa de formación estelar.

Usualmente se ha considerado que la luminosidad total de una galaxia en longitudes de onda ultravioleta y en líneas de emisión debe ser directamente proporcional a la SFR. Forero-Romero y Dijkstra [1] encontraron en estudios teóricos que bajo condiciones especiales existen procesos estocásticos que hacen que esta proporcionalidad se rompa. El objetivo de esta monografía es buscar evidencia observacional de estos procesos estocásticos predichos por la teoría. La búsqueda se basa en el análisis de datos observacionales publicados en los dos *data release* del Calar Alto Legacy Integral Field Area Survey, o “CALIFA” [2, 3].

2. Objetivo General

Buscar evidencia observacional de estocasticidad en procesos de formación estelar

3. Objetivos Específicos

- Entender el efecto que los procesos estocásticos tienen en formación estelar
- Analizar los datos proveídos por CALIFA de espectros de galaxias próximas
- Escribir un código que permita detectar líneas de emisión en espectros observacionales

- Buscar evidencias de estocasticidad en las propiedades de las líneas de emisión detectadas en observaciones.

4. Metodología

Durante el desarrollo de la monografía, se propone como metodología el trabajo individual. Este trabajo será complementado con una reunión semanal con el director. Durante estas reuniones se presentarán avances del proyecto y se indicarán las correcciones pertinentes que se deban ir haciendo en el transcurso del desarrollo de la monografía.

Para este trabajo, analizaremos datos espectrales en formato .fits. Estos archivos contienen espectros en longitudes de onda ultravioleta, que cubren un rango de entre 3650 y 4840 nanómetros. Los datos son presentados en [2] y son sustentados en [3].

Al realizar una revisión detallada de los datos observacionales, podremos cuantificar en qué medida los procesos estocásticos considerados en [1] influyen la idea generalmente aceptada de que la luminosidad en UV es directamente proporcional a la SFR.

Las lecturas previas para este trabajo serán [4]. Los códigos de este proyecto se desarrollarán en Python. Se utilizará el espacio designado para la sala de computación científica ubicada en el salón Q406.

5. Cronograma

Tareas \ Semanas	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	X															
2		X	X													
3				X	X											
4						X	X									
5							X	X								
6								X	X	X						
7											X	X				
8													X	X		
9											X	X	X	X	X	X

- Tarea 1: Escribir un código en python que permita visualizar los datos de CALIFA.
- Tarea 2: Familiarizarse con la librería “Pyfits” que permite el manejo de archivos .fits [5].
- Tarea 3: Familiarizarse con la secuencia de análisis Pipe3D descrito en [6].

- Tarea 4: Identificar regiones de formación estelar en los datos.
- Tarea 5: Redactar la entrega correspondiente al treinta por ciento
- Tarea 6: Escribir un código que haga uso del método `Pipe3D` a los datos pertinentes al proyecto para medir las líneas de emisión en los espectros.
- Tarea 7: Analizar los resultados contrastando el fit realizado con predicciones teóricas.
- Tarea 8: Dar una interpretación de estos resultados.
- Tarea 9: Redactar el documento final.

6. Personas Conocedoras del Tema

- Benjamin Oostra (Universidad de los Andes, Departamento de Física)
- Juan Carlos Muñoz Cuartas (UdeA, Colombia)
- Mark Dijkstra (Universidad de Oslo, Noruega)

Referencias

- [1] J. E. Forero-Romero, M. Dijkstra. Effects of Star Formation Stochasticity on the Ly_{α} & Lyman Continuum Emission from Dwarf Galaxies during Reionization. *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, Volume 428, Issue 3, p.2163-2170
- [2] Sánchez, S. F.; Kennicutt, R. C.; Gil de Paz, A.; van de Ven, G.; Vílchez, J. M.; Wisotzki, L.; Walcher, C. J.; Mast, D.; Aguerri, J. A. L.; Albiol-Pérez, et. al. CALIFA, the Calar Alto Legacy Integral Field Area survey. I. Survey presentation. *Astronomy & Astrophysics*, Volume 538, id.A8, 31 pp.
- [3] Sánchez Almeida, J.; Terlevich, R.; Terlevich, E.; Cid Fernandes, R.; Morales-Luis, A. B. Qualitative Interpretation of Galaxy Spectra. *The Astrophysical Journal*, Volume 756, Issue 2, article id. 163, 15 pp. (2012).
- [4] J.M. Vilchez. The chemical composition of ionized gas in galaxies. Highlights of Spanish Astrophysics VI, Proceedings of the IX Scientific Meeting of the Spanish Astronomical Society held on September 13 – 17, 2010, in Madrid, Spain. M. R. Zapatero Osorio et al. (eds.)
- [5] Robitaille, Thomas P., et al. “Astropy: A community Python package for astronomy.” *Astronomy & Astrophysics* 558 (2013): A33.

- [6] Sánchez, S. F., et al. “Pipe3D, a pipeline to analyse integral field spectroscopy data: II. Analysis sequence and CALIFA dataproducts.” *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*. arXiv preprint arXiv:1602.01830 (2016).

Firma del Director

Firma del Estudiante