

# 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 propiedades de espectros de galaxias usando los datos públicos tomados y procesados por el equipo de CALIFA.

## 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. Estos incluyen las intensidades de los espectros del continuo y de las líneas de emisión.

- Escribir un código que permita identificar si existen variaciones entre las propiedades espectrales en distintas regiones de la galaxia.
- Interpretar los resultados obtenidos y aplicar el código desarrollado a distintas galaxias.

## 4. Metodología

Esta monografía es un trabajo computacional, donde estaremos usando datos públicos de galaxias que sean tipo *face on* que nos permitan analizar distintas regiones de esta.

Este trabajo puede realizarse en una laptop y usando el espacio designado para la sala de computación científica en el salón Q406 al momento de aplicar el código a múltiples galaxias. Con los datos públicos de CALIFA presentados en [2], [3], examinaremos la razón entre la intensidad de los espectros de las líneas de emisión con la intensidad del espectro del continuo en la región ultravioleta.

Según [1], al incluir procesos estocásticos en los modelos de formación estelar, esta razón que generalmente es tomada como constante comienza a tener variaciones. Las variaciones en esta razón, o falta de ellas, nos darán una medida del peso de los procesos estocásticos en los procesos de formación estelar.

Al obtener resultados podremos dar una interpretación acerca del efecto que estos procesos tienen en los procesos de formación estelar.

## 5. Cronograma

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

- Tarea 1: Estudio de la sintaxis de la librería “Pyfits” [4] y de la secuencia de análisis Pipe3D [5].
- Tarea 2: Familiarizarse con la estructura de los datos de CALIFA.

- Tarea 3: Escribir un programa en Python que nos permita manipular datos espectrales.
- Tarea 4: Calcular los coeficientes de intensidades de una galaxia para buscar evidencia de estocasticidad.
- Tarea 5: Redactar la entrega correspondiente al treinta porciento
- Tarea 6: Analizar los resultados contrastando los coeficientes encontrados con predicciones teóricas.
- Tarea 7: Dar una interpretación de estos resultados y aplicar a otras galaxias.
- Tarea 8: 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  $Ly_{\alpha}$  & 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] Robitaille, Thomas P., et al. “Astropy: A community Python package for astronomy.” Astronomy & Astrophysics 558 (2013): A33.
- [5] 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**