

Función de correlación de Galaxias Luminosas Rojas en SDSS

Constanza Osses Guerra*

Profesor: Cristóbal Sifón and

Doctorado en Ciencias Físicas, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile

Las muestras de Galaxias Luminosas Rojas (LRG) seleccionadas del SDSS, $z \sim 2$

1. INTRODUCCIÓN

El estudio de la estructura a gran escala del Universo es una herramienta muy importante en la cosmología y, en especial el Sloan Digital Sky Survey [1] ha sido de gran importancia para comprender esta aspecto. Gracias al catálogo proporcionado por el SDSS el cual utiliza 5 filtros fotométricos para obtener datos y que pretende mapear un cuarto del cielo, es posible estudiar millones de LRG y miles de quásares. Las Galaxias Luminosas Rojas son galaxias masivas de tipo temprano compuestas en su mayoría por estrellas viejas, y son consideradas como las muestras de galaxias mayor estudiadas y entendidas. Este tipo de galaxias poseen diversas características como que su espectro es uniforme, prácticamente no poseen líneas de emisión, sus líneas de absorción profundas, son las galaxias que están más agrupadas y por supuesto, son muy luminosas. Los datos de estas galaxias a partir del SDSS han sido usados para múltiples propósitos, como el estudio de lentes débiles [2], detección de oscilaciones bariónicas [3], [4] y estudio de la distorsión en el espacio de redshift [5], [6], [7].

2. DATOS

2.1. Código de búsqueda

Los datos de las galaxias fueron obtenidos del catálogo DR16, el cual es el catálogo más reciente del SDSS. Este catálogo es la cuarta actualización de la cuarta fase del SDSS y contiene observaciones hasta Agosto de 2018. En él se incluyen los datos finales del espectro óptico del Baryon Oscillation Survey Spectroscopic (eBOSS), datos más recientes del espectro en infrarrojo del Apache Point Observatory Galaxy Evolution Experiment 2 (APOGEE-2), actualización de los datos de las observaciones espectroscópicas de la unidad de campo integral para galaxias cercanas del Mapping Nearby Galaxies at APO (MaNGA), los espectros más actualizados del espectra estelar del MaNGA Stellar Library program (MaStar), una nueva herramienta para analizar los datos de MaNGA y las más recientes imágenes procesadas y espectros del SDSS Legacy Survey.

Los datos fueron obtenidos de CasJobs, usando el siguiente código

```
SELECT
p.objid, p.ra, p.dec,
p.dered_u as umag, p.dered_g as gmag,
p.dered_r as rmag, p.dered_i as imag,
p.dered_z as zmag,
s.z_noqso as z
FROM PhotoObj AS p
JOIN SpecObj AS s ON s.bestobjid = p.objid
WHERE
s.z_noqso > 0
AND s.zWarning_noqso = 0
AND s.class = 'GALAXY'
```

donde ra y dec son la ascensión recta y la declinación respectivamente; $umag$, $gmag$, $rmag$, $imag$ y $zmag$ son las magnitudes de la función de dispersión de puntos en los filtros u en ultravioleta, g y r en visible, i y z en infrarrojo; z_noqso asegura que no existan mediciones del redshift de quásares en los datos y además se impone la condición de que sea positivo; el que $zWarning_noqso$ sea cero indica que existe una clasificación espectroscópica y una medición del redshift confidente para quásares; y finalmente $class = 'GALAXY'$ nos asegura que la muestra esté compuesta solamente de galaxias.

2.2. Datos

La muestra descargada del catálogo DR16, contine aproximadamente 700.000 galaxias con un redshift de hasta $z \sim 2$. Esta muestra, se descompuso en 10 bins respecto al redshift. Usando la (2.1) Se calculó la distancia entre las galaxias usando las coordenadas (Ra,Dec), generando un histograma y calculando así el número de pares del catálogo real $DD(r)$. Posteriormente, se mezcló forma aleatoria la columna de la declinación para obtener las distancias y número de pares del catálogo real y aleatorio $DR(r)$ y finalmente se mezcló también la columna de ascensión recta para generar un catálogo completamente aleatorio y obtener el número de pares de dicho catálogo $RR(r)$.

$$d = \arccos(\sin(\delta_1) \sin(\delta_2) + \cos(\delta_1) \cos(\delta_2) \cos(\alpha_1 - \alpha_2)) \quad (2.1)$$

Esta distancia debe ser dividida por $H_0 (1 + z)$ para que resulte en una distancia comóvil.

*Electronic address: conyosses@gmail.com

bin	Rango de z	Número de pares
1	$0 < z < 0.2$	
2	$0.2 < z < 0.4$	
3	$0.4 < z < 0.6$	
4	$0.6 < z < 0.8$	
5	$0.8 < z < 1.0$	
6	$1.0 < z < 1.2$	
7	$1.2 < z < 1.4$	
8	$1.4 < z < 1.6$	
9	$1.6 < z < 1.8$	
10	$1.8 < z < 2.0$	

Una vez obtenidas las distancias, procedemos a calcular la función de correlación (2.2) para cada uno de los 10 bins.

$$w(r) = \frac{DD(r) - 2DR(r) + RR(r)}{RR(r)} \quad (2.2)$$

3. ANÁLISIS

3.1. Discusión

The finite size of the BOSS fiber ferrules means that no two fibers can be placed closer than 62 apart on a given plate. These fiber collisions affect measurements of the small-scale clustering of galaxies chosen from the CMASS and LOWZM samples.

4. CONCLUSIONES

-
- [1] D. G. York, J. Adelman, J. E. Anderson, Jr., S. F. Anderson, J. Annis, N. A. Bahcall, J. A. Bakken, R. Barkhouser, S. Bastian, E. Berman, et al., *The Astronomical Journal* **120**, 15791587 (2000), ISSN 0004-6256, URL <http://dx.doi.org/10.1086/301513>.
 - [2] R. Mandelbaum, C. M. Hirata, M. Ishak, U. Seljak, and J. Brinkmann, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* **367**, 611 (2006), ISSN 0035-8711, <https://academic.oup.com/mnras/article-pdf/367/2/611/3301528/367-2-611.pdf>, URL <https://doi.org/10.1111/j.1365-2966.2005.09946.x>.
 - [3] D. J. Eisenstein, I. Zehavi, D. W. Hogg, R. Scoccimarro, M. R. Blanton, R. C. Nichol, R. Scranton, H. Seo, M. Tegmark, Z. Zheng, et al., *The Astrophysical Journal* **633**, 560574 (2005), ISSN 1538-4357, URL <http://dx.doi.org/10.1086/466512>.
 - [4] E. A. Kazin, M. R. Blanton, R. Scoccimarro, C. K. McBride, A. A. Berlind, N. A. Bahcall, J. Brinkmann, P. Czarpata, J. A. Frieman, S. M. Kent, et al., *The Astrophysical Journal* **710**, 14441461 (2010), ISSN 1538-4357, URL <http://dx.doi.org/10.1088/0004-637X/710/2/1444>.
 - [5] A. Cabre and E. Gaztanaga, *Mon. Not. Roy. Astron. Soc.* **393**, 1183 (2009), 0807.2460.
 - [6] B. A. Reid, D. N. Spergel, and P. Bode, *The Astrophysical Journal* (???), URL <https://doi.org/10.1088/2F0004-637x%2F702%2F1%2F249>.
 - [7] L. Samushia, W. J. Percival, and A. Raccanelli, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society* **420**, 2102 (2012), ISSN 0035-8711, <https://academic.oup.com/mnras/article-pdf/420/3/2102/3011995/mnras0420-2102.pdf>, URL <https://doi.org/10.1111/j.1365-2966.2011.20169.x>.