



Universidad de
los Andes

Constraining cosmological parameters with the β -Skeleton of the cosmic web

30 de Marzo del 2019

María Valentina García – Jaime Forero-Romero

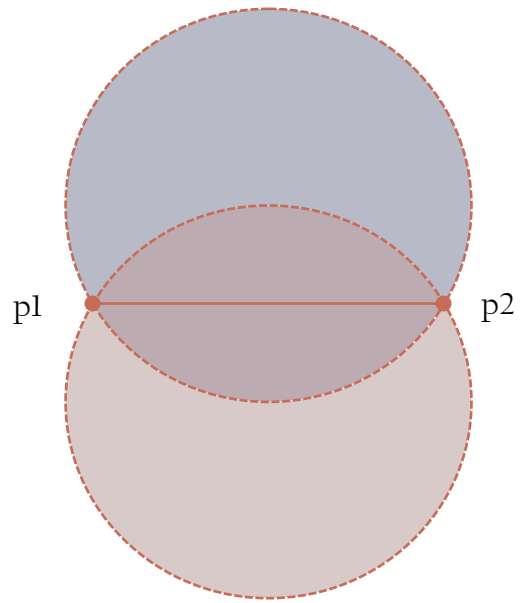
Universidad de los Andes

Contenido

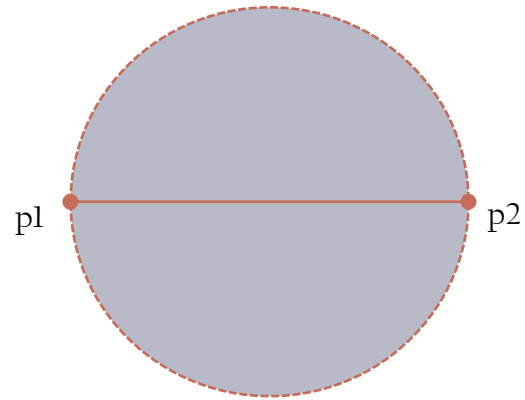
- ¿Qué es el β -Skeleton?
- Datos utilizados
 - Fuente de los datos
 - Tipo de datos
- Análisis
 - Entropía
- Conclusiones
- Trabajo futuro: Delimitar parámetros cosmológicos.

β -Skeleton

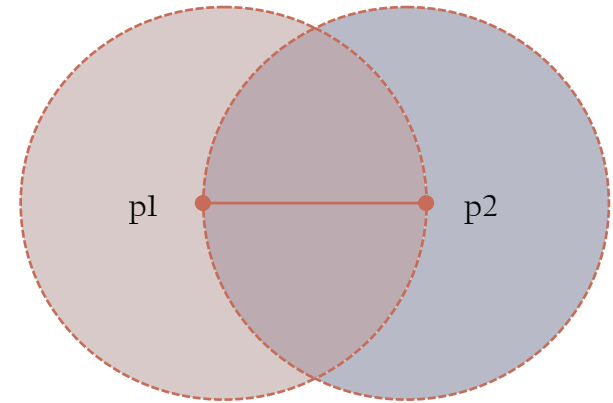
En dos dimensiones:



$\beta < 1$



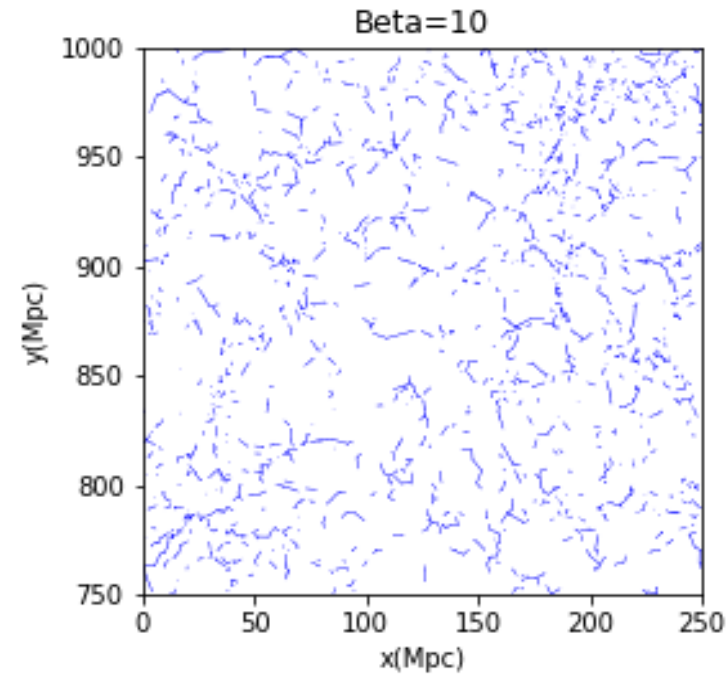
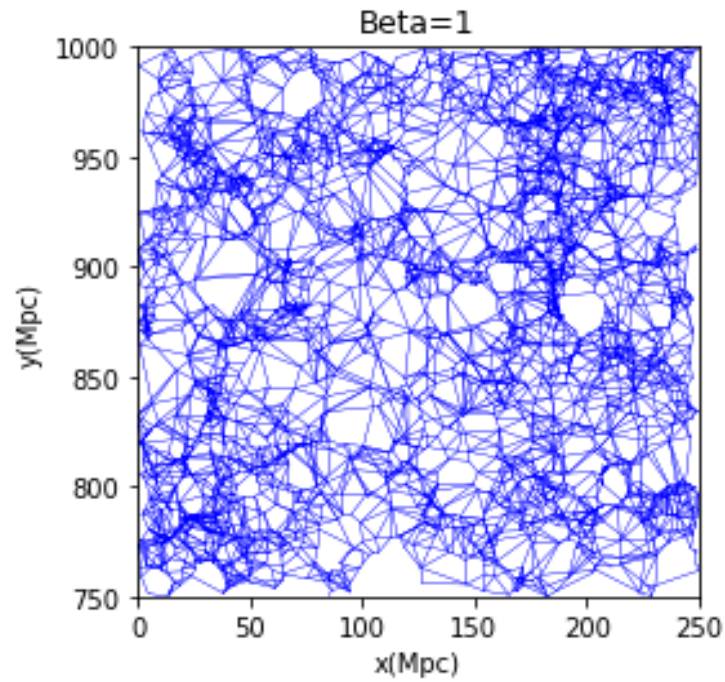
$\beta = 1$



$\beta > 1$

β -Skeleton

β -Skeleton para un ser de datos simulados (halos de materia oscura):



Datos

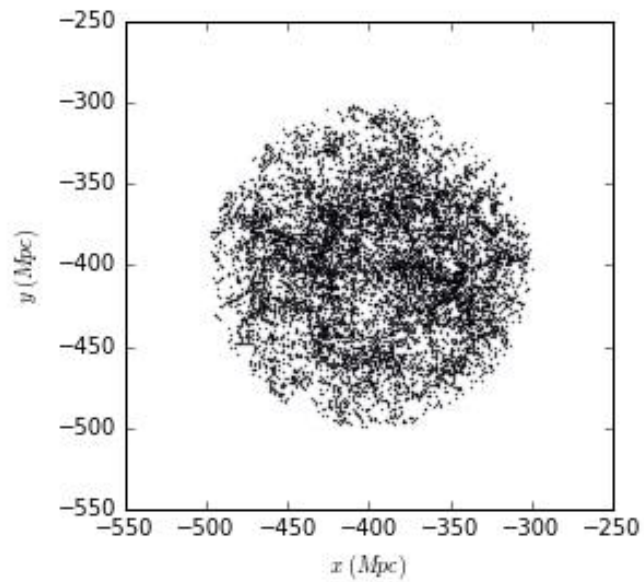
Abacus Cosmos

A suite of cosmological N-body simulations

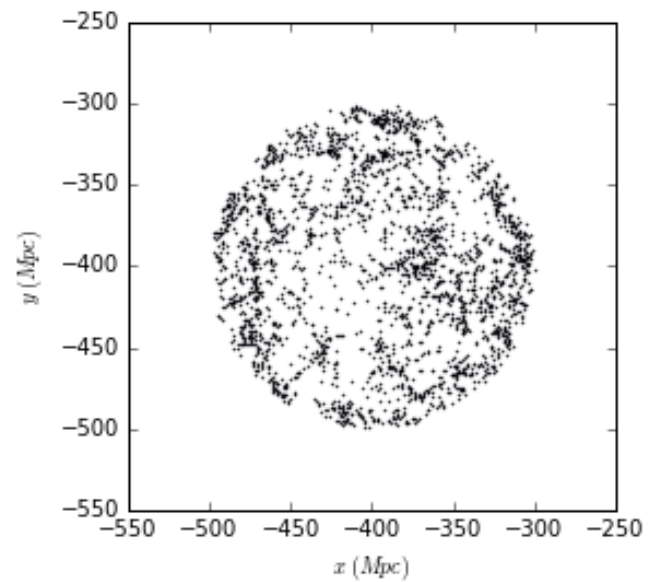


Datos simulados

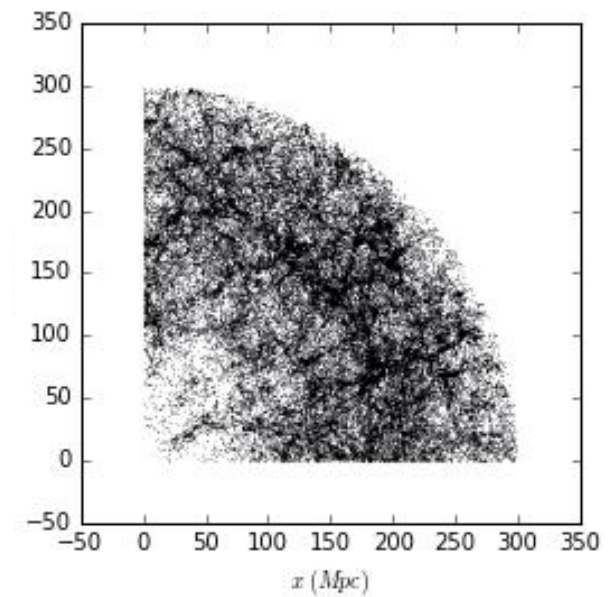
Esferas



Cascarones



Abanicos

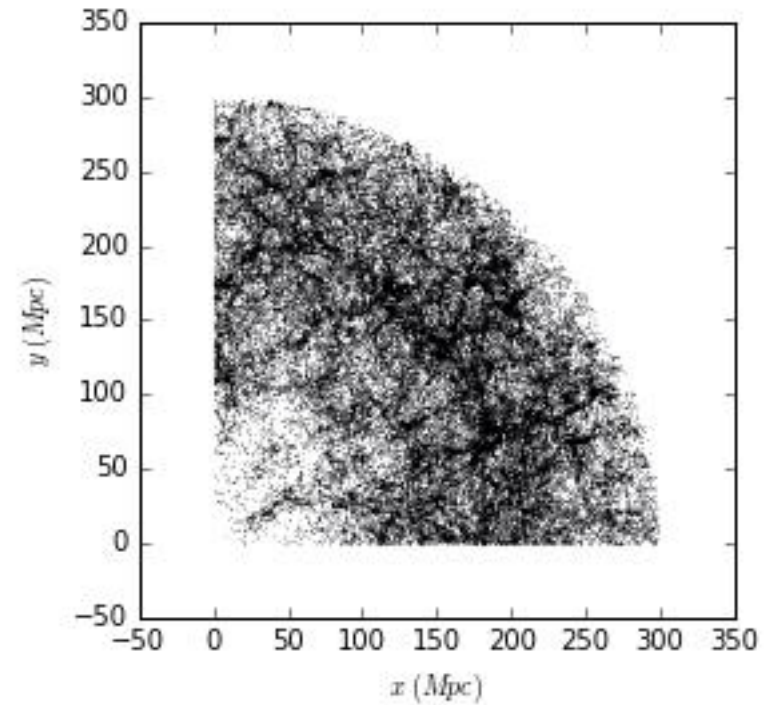
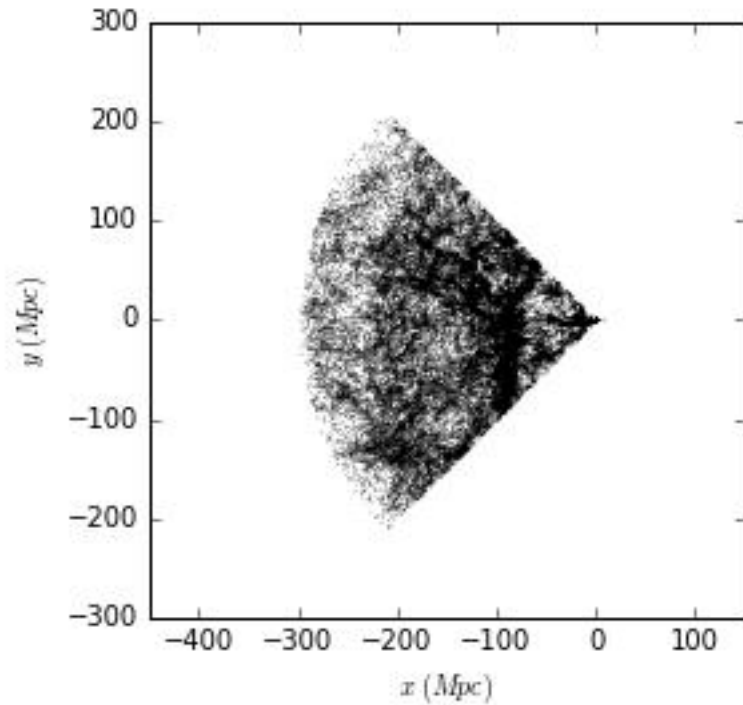


Datos observacionales

Datos observacionales

vs

Datos simulados



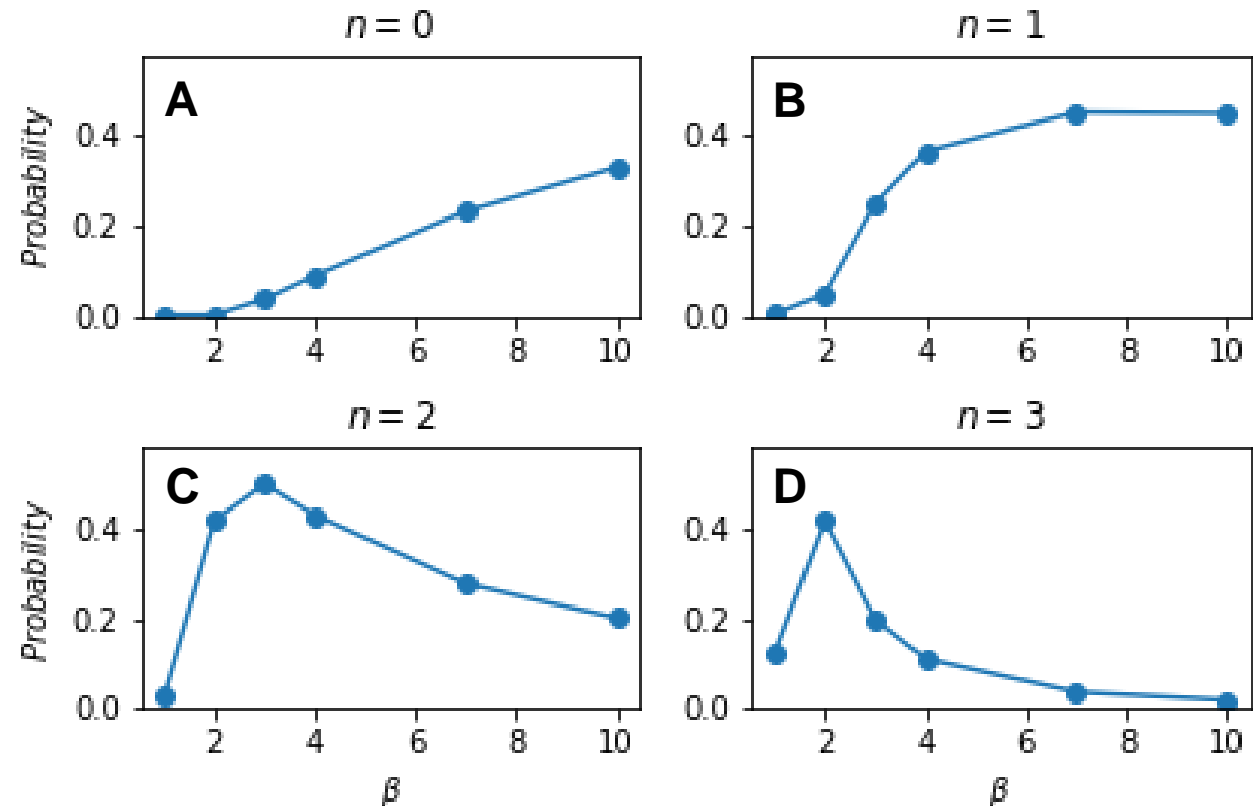
Probabilidad (n conexiones)

$$Probability = \frac{Nc}{Tn}$$

Nc = Nodes with n connections

Tn = Total number of nodes

Probabilidad según número de conexiones para una de las esferas:

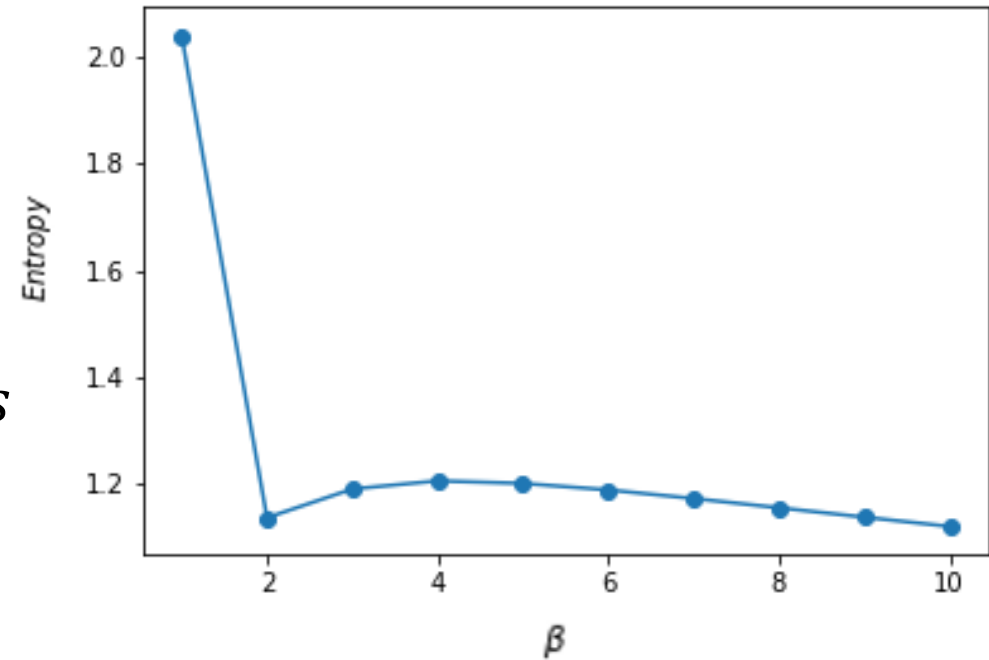


Entropía

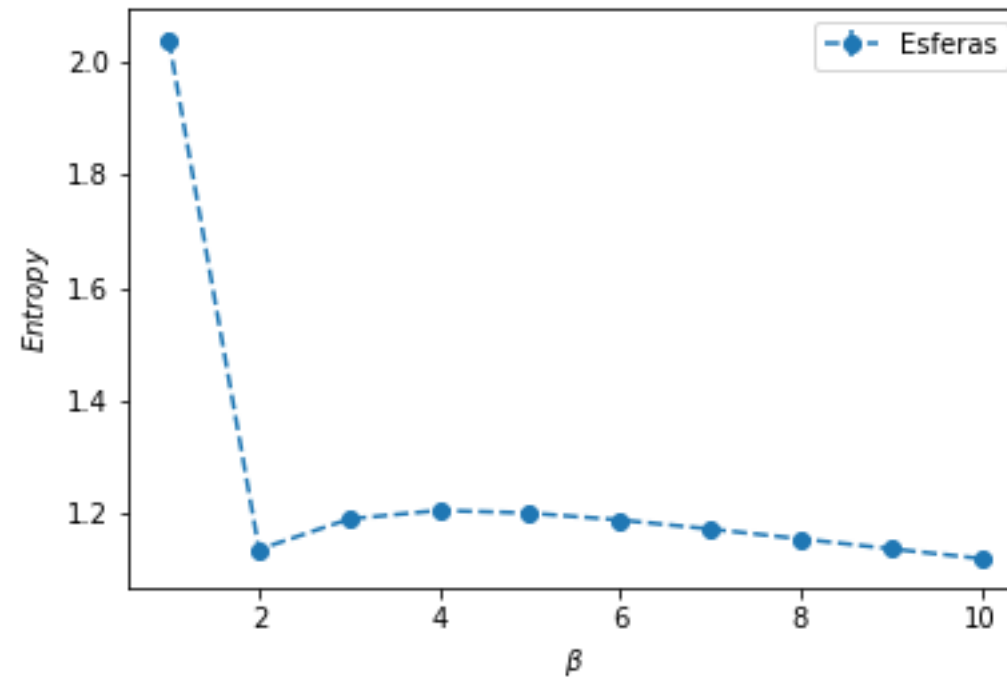
$$\sum_{p_n > 0} -p_n \log(p_n)$$

p_n = Probability of having n connections

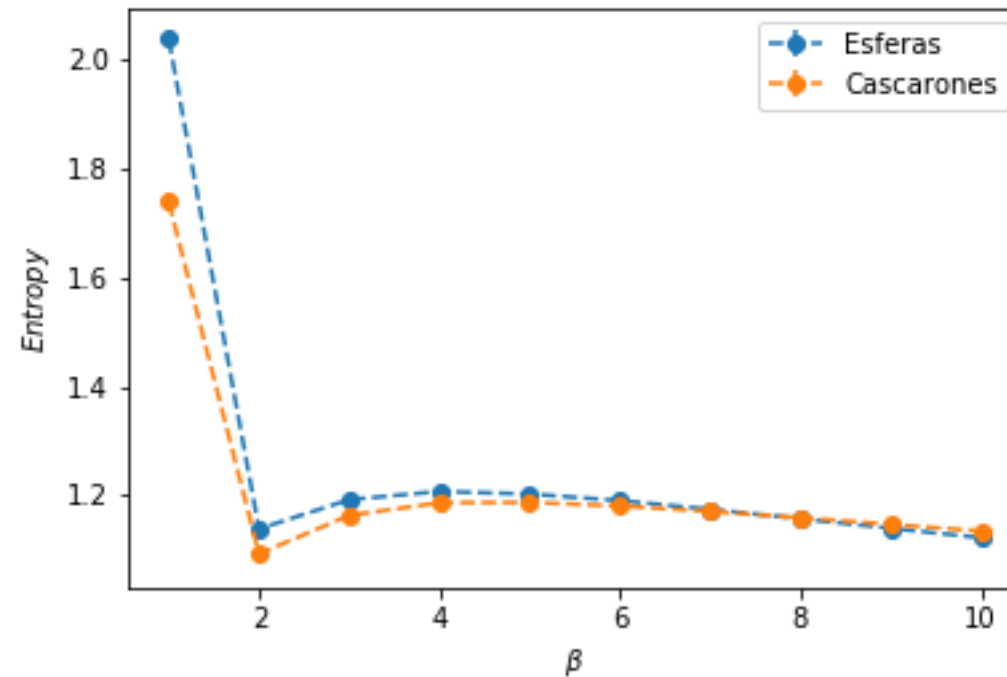
Entropía para una de las esferas:



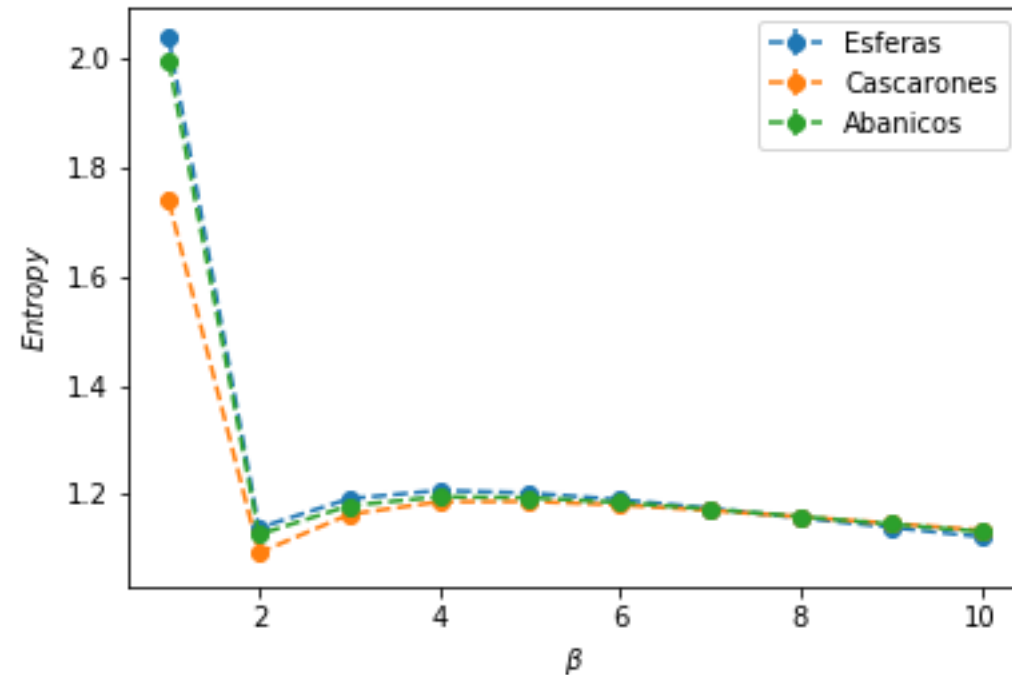
Entropía para varias esferas



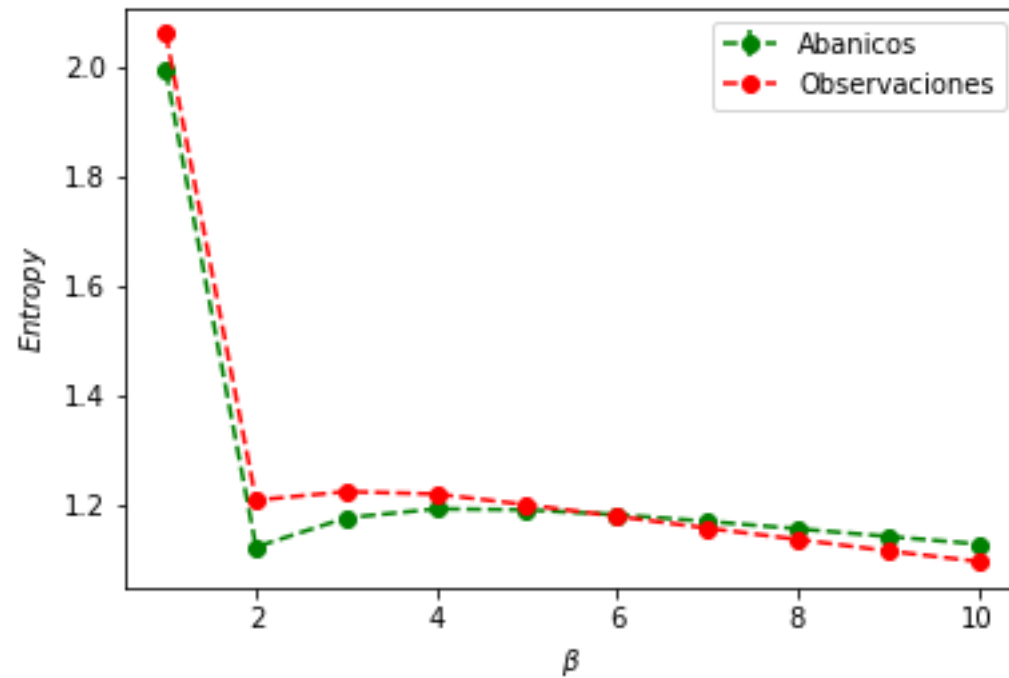
Entropía de esferas y cascarones



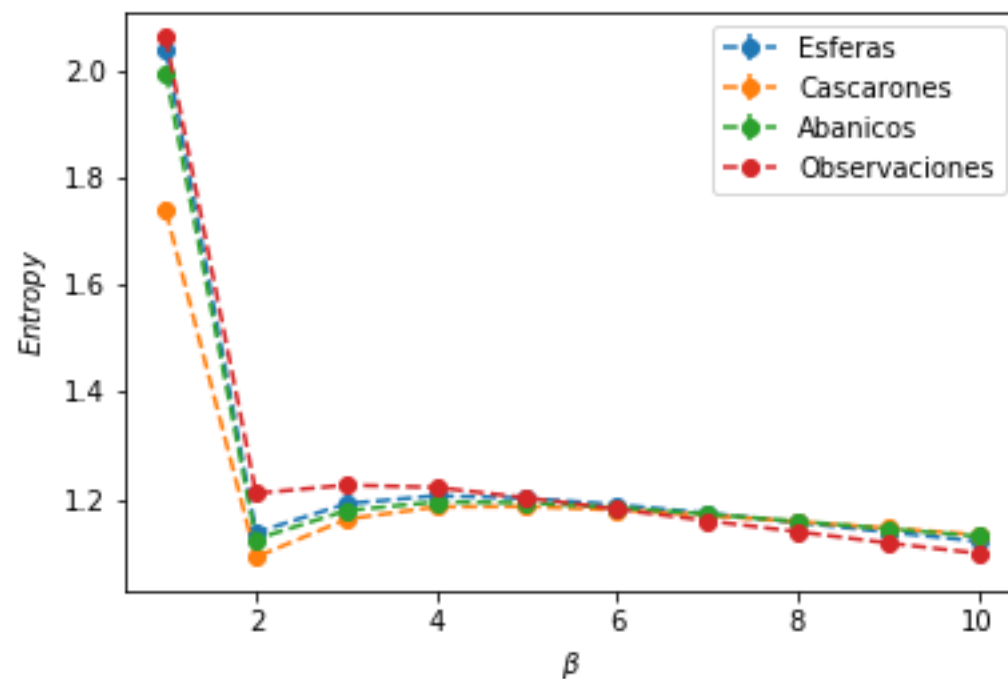
Entropía para distintas geometrías



Entropía de simulaciones y observaciones



Resumen entropía



Es más alta en $\beta=1$ porque hay más probabilidades no nulas.

Trabajo futuro

- Pruebas con datos simulados con distintos parámetros cosmológicos y comparar con los resultados presentados.

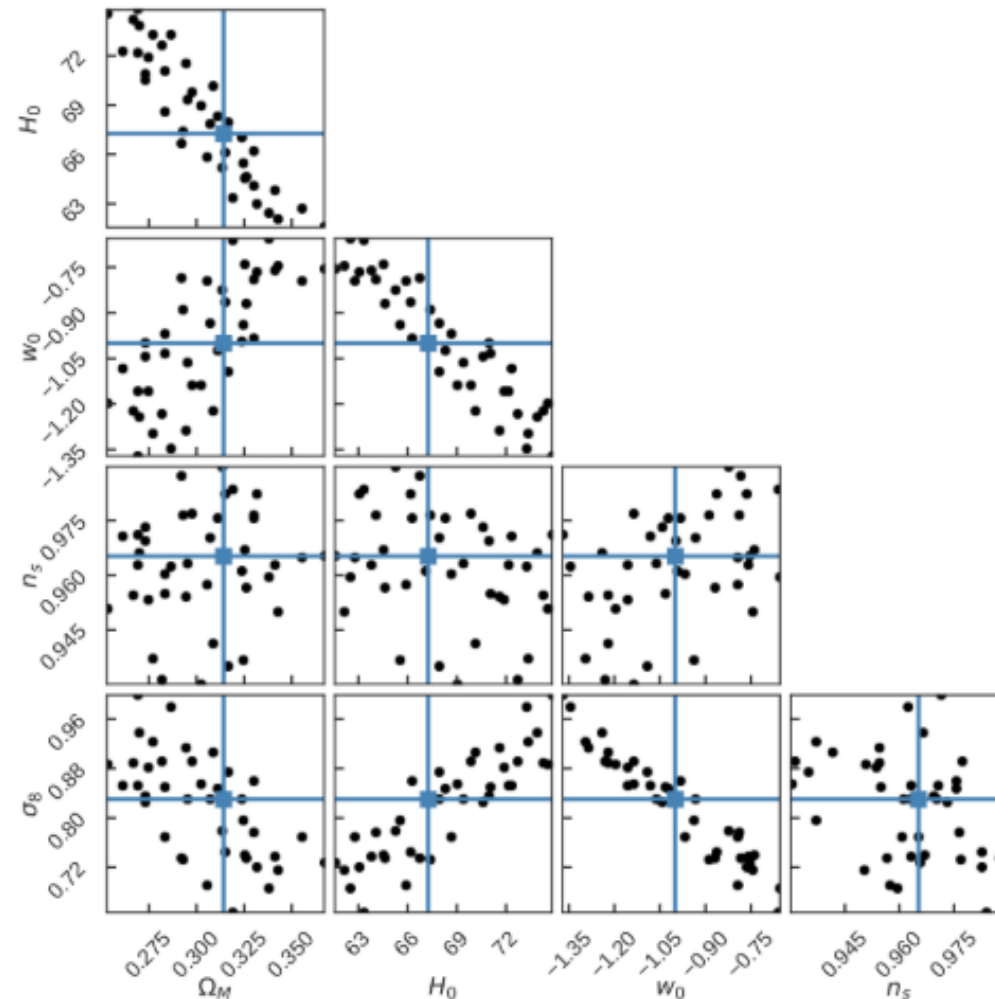


Imagen tomada de: Abacus cosmos.

Conclusiones

- Se puede utilizar el β -Skeleton para encontrar una entropía que describe la red cósmica.
- La entropía no cambia con la distribución de puntos al interior de una esfera.
- La entropía no varía demasiado con la geometría pero sí depende de la figura es hueca o no.
- El comportamiento de la entropía para las observaciones en definitiva es distinto a las simulaciones.

References

Data:

- Abacus Cosmos: A Suite of Cosmological N-body Simulations, Garrison, et al. (2017): <https://arxiv.org/abs/1712.05768> (<https://lgarrison.github.io/AbacusCosmos/>)
- Sloan Digital Sky Survey: <https://www.sdss.org/>

Papers:

- β -Skeleton: <https://arxiv.org/abs/1809.00438v2>
- Network robustness and fragility: Percolation on random graphs <https://arxiv.org/pdf/cond-mat/0007300.pdf>