



Contribution ID: 45

Type: **not specified**

ASTRA: clasificación cosmológica de la red cósmica

Friday 14 November 2025 11:35 (25 minutes)

La red cósmica suele describirse en términos de filamentos, vacíos, nudos y láminas. Estudiarla permite caracterizar su morfología y profundizar en la estructura a gran escala del Universo, lo cual resulta fundamental para acotar parámetros cosmológicos como la materia oscura, la energía oscura y la geometría del Universo. La distribución y propiedades de sus componentes responden de forma sensible a la cosmología subyacente, convirtiendo su clasificación precisa en una herramienta clave para pruebas cosmológicas. Para identificar estos componentes se han desarrollado enfoques diversos: reconstrucción del campo de densidad en mallas; criterios tensoriales basados en autovalores; y métodos geométrico-topológicos como extracción de esqueletos (Morse–Smale) y homología persistente, entre otros.

En esta charla presentamos ASTRA (Algorithm for Stochastic Topological RAnking; Forero-Romero et al., 2025), un nuevo método de clasificación probabilística de la red cósmica que opera directamente sobre las posiciones observadas de galaxias y un catálogo aleatorio correspondiente. A diferencia de técnicas que requieren reconstruir el campo de densidad y filtrar morfologías, ASTRA parte del marco natural de triangulación de Delaunay y usa la conectividad del grafo (aristas y vecindarios) como portadora de la señal estructural. Además, al incorporar explícitamente catálogos aleatorios con la misma máscara y función de selección, garantiza consistencia geométrica y mantiene sensibilidad incluso en regímenes de muestreo disperso (baja densidad). Esta clasificación robusta de los componentes de la red cósmica permite calcular funciones de autocorrelación y correlación cruzada entre ellos, siendo particularmente relevante la correlación cruzada vacío-filamento, cuya amplitud y dependencia con la escala proporcionan restricciones directas sobre parámetros cosmológicos fundamentales.

Así, esta presentación describe los fundamentos y la implementación de ASTRA para clasificar filamentos, vacíos, nudos y láminas en surveys de galaxias, con miras a su aplicación en el cálculo de estadísticos de correlación para análisis cosmológicos. Se mostrarán resultados de cómo el método opera sobre datos de DESI (Dark Energy Spectroscopic Instrument), el mayor cartografiado espectroscópico de galaxias hasta la fecha, aplicado tanto al Early Data Release (EDR) como al Data Release 1 (DR1). Se presentarán algunos resultados de la identificación de vacíos con ASTRA, demostrando su efectividad en este tipo de estructuras.

Esta charla corresponde a la segunda de cuatro presentaciones coordinadas en este evento sobre ASTRA y DESI.

Author: ZAPATA ZULUAGA, Diana Carolina (Universidad de Antioquia)

Co-authors: FORERO-ROMERO, Jaime E. (Universidad de los Andes); HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, Juliana (Universidad de los Andes); GUEVARA-MONTOYA, Sofía (Universidad Nacional de Colombia); TORRES-GOMEZ, Valeria (Universidad de los Andes)

Presenter: ZAPATA ZULUAGA, Diana Carolina (Universidad de Antioquia)