

Influencia de rotación y outflows en la línea espectral Lyman Alpha

Autora:

Maria Camila Remolina-Gutierrez - mc.remolina197@uniandes.edu.co

Director:

Jaime E. Forero-Romero - je.forero@uniandes.edu.co

Departamento de Física, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia

Las galaxias son la clave fundamental para entender el Universo. Cuando observamos una galaxia distante estamos viendo el pasado. A partir de este esfuerzo de arqueología astronómica podemos reconstruir la historia del Universo.

Este proceso de reconstrucción empezó en el Siglo XX. Los astrónomos estudiaron en detalle las galaxias más cercanas, haciendo observaciones de un Universo ya maduro. A finales del Siglo XX y comienzos del XXI, se logran obtener señales de galaxias mucho más distantes; conjuntos de gas y estrellas que emitieron su luz cuando el Universo era joven y tenía menos de un quinto de su edad actual. Estas galaxias son tan lejanas, que las imágenes aportan poco al momento de deducir las propiedades de una galaxia. En estos casos, mayor parte de la información viene en los espectros, es decir, en la descomposición de la luz en radiación de diferentes longitudes de onda. De esta manera, el reto astrofísico se convierte en poder darle a estos espectros de galaxias distantes una interpretación.

En los primeros esfuerzos conjuntos de interpretación y observación, se hizo claro que varias galaxias jóvenes deben tener una alta cantidad de hidrógeno y estrellas en proceso de formación. Bajo estas condiciones, gran parte de su luz tiene la longitud de onda de la línea de emisión Lyman- α , correspondiente a la transición de niveles de energía más probable del átomo de hidrógeno. Las galaxias que fueron observadas con esta fuerte línea de emisión se denominaron Lyman Alpha Emitters (LAEs). La deducción de las propiedades físicas de una galaxia a partir de esta línea de emisión se considera, en gran parte, como un problema abierto. Esto debido a que su complejidad requiere de técnicas computacionales para ser atacado.

En esta tesis utilizo técnicas de transferencia radiativa computacional masivamente paralela para interpretar espectros de LAEs. Propongo considerar a las LAEs como una distribución esférica de átomos de Hidrógeno que tienen un movimiento de rotación superpuesto a movimiento radial de gas proyectado (outflow). Esto se motiva en que la rotación es un fenómeno común a todas las galaxias y en que los outflows son una consecuencia natural de la explosión de supernovas en una galaxia. Este es un tipo de modelo que no había sido considerado, hasta la fecha, para la interpretación de espectros de LAEs.

Encuentro que la rotación sumada a una cantidad modesta de outflow, es suficiente para reproducir las características principales de LAEs observadas. Esto se encuentra en contraste con la perspectiva más aceptada en la comunidad, que espera velocidades altísimas de outflow para reproducir las observaciones, algo que desde el punto de vista energético es difícil de justificar para una galaxia joven. Estos resultados dan pie para revisar las interpretaciones que se han hecho hasta ahora sobre el estado físico de galaxias jóvenes; haciendo un aporte a nuestro conocimiento para una reconstrucción más acertada de la historia de la evolución del Universo.