

Evolución de Galaxias Espirales: Formación y Evolución de Bulbos/Barras

Héctor Manuel Velázquez

Instituto de Astronomía-UNAM

Ensenada, B. C.

E-mail: hmv@astrosen.unam.mx

1. Dinámica y Evolución Secular de Galaxias de Disco

Línea de investigación:

Evolución y Dinámica de Galaxias.

Esta solicitud es una continuación de la propuesta anterior donde se estudia de manera autoconsistente la evolución de galaxias de disco en halos oscuros triaxiales extraídos directamente de simulaciones cosmológicas de alta resolución. Se combinan técnicas de "zooming-in" para generar los halos de interés en una caja de $100 \text{ Mpc} h^{-1}$ aumentando la resolución en esa región. En particular, se pasa de una resolución para un halo de la malla original de $100/512 \text{ Mpc} h^{-1}$ por lado a una malla equivalente en resolución a $100/4096 \text{ Mpc} h^{-1}$ por lado. En estos nuevos halos se "crece" tanto el disco como el bulbo suponiendo un potencial rígido inicialmente que al final es sustituido con una distribución de partículas. Para asignarle las velocidades a esta distribución de partículas se recurre a una técnica emparentada con los métodos de M2M (Made-to-Measure, por sus siglas en inglés). Conceptualmente es una idea simple, sin embargo, su implementación resulta ser complicada. Las condiciones iniciales para la caja cosmológica se basan en las últimas observaciones de WMAP9 y Planck. Ya que se tienen los modelos autoconsistentes de N-cuerpos, su evolución se sigue con códigos paralelos que utilizan MPI para comunicarse entre los diferentes nodos, en este caso utilizaremos GADGET que es un código ampliamente utilizado en simulaciones numéricas.

Para estudiar la convergencia de nuestros modelos se requiere realizar algunos ejemplos con mayor resolución considerando una malla equivalente en esa región de $100/8196 \text{ Mpc} h^{-1}$ y $100/16384 \text{ Mpc} h^{-1}$ por lado.

Los modelos que consisten de 512^3 partículas requieren del orden de 128 cores al menos y 96 GB de RAM en total. Cada archivo generado (snapshot) ocupa alrededor de 5GB de disco duro y requerimos almacenar alrededor de 50 snapshots por simulación esto hace un total de alrededor de 250 GB de disco por simulación - se requieren 8 de este tipo -. Para las simulaciones "zooming-in" de una malla equivalente a 4096 la situación es más compleja y demandante del hardware de Miztli, demanda de 40GB de disco duro por snapshot dando un total de 2 TB de disco duro para una simulación. En el caso de RAM requiere de alrededor de 768 GB de RAM en total y al menos 256 cores en total, aunque 512 cores sería lo ideal para estas simulaciones en particular.

Resumiendo:

- 4 TB de espacio en disco. Considerando software, y archivos auxiliares para realizar las simulaciones.
- 96 GB de RAM en total para las simulaciones de 512^3 partículas y 128 cores.
- 768 GB de RAM en total para las simulaciones con una resolución equivalente a una malla de 4096 por lado en la región de interés y, preferencialmente, 512 cores.

Los resultados obtenidos serán publicados dando el reconocimiento a supercómputo por el uso de sus recursos, en este caso particular, por el uso de Miztli. Esperamos al menos en esta primera fase de lanzar las simulaciones obtener un par de artículos.