

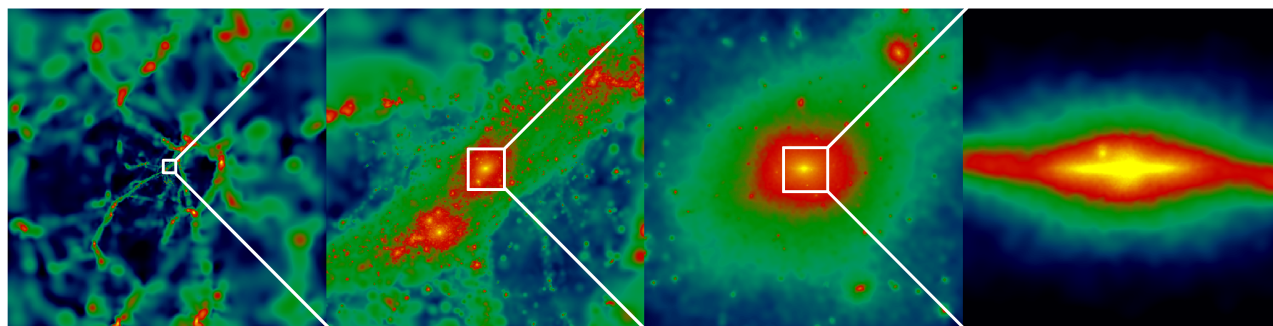
Formación de galaxias en el modelo cosmológico Λ CDM

Las galaxias – sistemas gravitacionalmente ligados compuestos por materia oscura, gas y estrellas – son los componentes constitutivos del Universo. El estudio de su distribución espacial y propiedades constituye una de las áreas más activas de la cosmología, ya que a través de su distribución es posible revelar la estructura en gran escala del Universo, mientras que sus propiedades nos brindan información sobre los procesos físicos involucrados en su formación. Las galaxias están formadas por una componente de materia *bariónica* que emite y absorbe radiación en un amplio espectro de frecuencias, y por una componente de materia oscura (cuya naturaleza es no bariónica). La primera se encuentra ubicada principalmente en las zonas centrales de los denominados *halos de materia oscura*, los cuales poseen masas y escalas espaciales típicas aproximadamente un orden de magnitud mayor que las correspondientes a la componente luminosa. La formación de los halos de materia oscura, dentro del paradigma cosmológico actual – el modelo de materia oscura fría con constante cosmológica (Λ CDM por sus siglas en inglés) – es un proceso altamente no lineal que involucra una gran cantidad de escalas físicas, y cuya evolución es extremadamente compleja: los halos pequeños se forman primero para luego dar lugar a sistemas más masivos a partir de colisiones con objetos más pequeños y de la acreción de materia circundante.

La herramienta fundamental para estudiar la formación y evolución de galaxias en contexto cosmológico, de manera teórica, es la utilización de simulaciones numéricas. Las simulaciones permiten describir el crecimiento no lineal de estructuras primigenias, incluyendo tanto a la componente oscura como a la componente bariónica. Adicionalmente, las mismas incluyen un modelado para la formación de estrellas a partir del combustible gaseoso, los efectos de la evolución estelar en el medio circundante, la evolución química de las componentes gaseosa y estelar y otros procesos como efectos magnetohidrodinámicos y de agujeros negros.

En particular, se proponen diferentes proyectos específicos, a saber:

1. Estudio de la relación entre las propiedades de galaxias de tipo Vía Láctea – morfología, propiedades químicas, dinámicas y estructurales – y su historia de colisiones con otras estructuras.
2. Estudio de la formación de la componente discoidal de galaxias espirales, la evolución de su momento angular y relación con las propiedades del halo de materia oscura.
3. Estudio de la evolución química de galaxias del tipo Vía Láctea.
4. Estudio de los efectos de la acreción de gas del medio intergaláctico en las propiedades galácticas.



Ejemplo de una simulación de tipo “zoom-in”, donde la resolución numérica decrece desde la región de interés (ubicada en el centro del volumen simulado), permitiendo así describir la formación de una galaxia con alta resolución, y a su vez manteniendo el carácter cosmológico que afecta su evolución. Los distintos paneles muestran la distribución espacial de materia a distintas escalas: 130 Mpc, 2.7 Mpc, 270 kpc y 20 kpc (Scannapieco et al. 2009).

Bibliografía

- Scannapieco C., Tissera P. B., White S. D. M., Springel V., 2005, MNRAS, 364, 552
 Scannapieco C., Tissera P. B., White S. D. M., Springel V., 2006, MNRAS, 371, 1125
 Scannapieco C., Tissera P. B., White S. D. M., Springel V., 2008, MNRAS, 389, 1137
 Scannapieco C., White S. D. M., Springel V., Tissera P.B., 2009, MNRAS, 396, 696
 Scannapieco C., White S. D. M., Springel V., Tissera P.B., 2011, MNRAS, 417, 154
 Scannapieco C., Creasey P., Nuza S.E., Yepes G., Gottloeber S., Steinmetz M., 2014, A&A, 577, 3.